Installation, operating and maintenance

HYDROLEAN™ MWC™ - MRC

Chillers condensados por água

WC_CHILLER-IOM-0612-P

CHILLERS COM CONDENSAÇÃO POR ÁGUA E UNIDADES SPLIT

MANUAL DE INSTALAÇÃO UTILIZAÇÃO E MANUTENÇÃO

Ref: WC_CHILLER-IOM-0612-P

Este manual aplica-se às seguintes versões de Chillers :
Gama HYDROLEAN™: SWC-SWH-SWR
Gama MWC™: MWC-MRC

A nossa empresa é membro do programa de certificação Eurovent. Todos os chillers LENNOX são testados e classificados em conformidade com o programa de certificação Eurovent.	EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com
Os nossos produtos estão em conformidade com as normas europeias,	CE
Produto concebido e fabricado ao abrigo de um sistema de gestão da qualidade certificado para a norma ISO 9001 & ISO 14001.	AFAQ ISO 14001

1 – PREFÁCIO

Deverá ler e familiarizar-se com este manual de utilização antes da entrada em funcionamento do chiller.
Por favor cumpra rigorosamente as instruções.
Gostaríamos de salientar a importância das acções de formação como garante do correcto manuseamento do chiller.
Queira, por favor, consultar a LENNOX para saber quais as opções disponíveis neste campo.
É importante que este manual seja guardado sempre no mesmo local, junto do chiller.

INSTRUÇÕES IMPORTANTES DE CARÁCTER GERAL

Este manual contém instruções importantes sobre a colocação em funcionamento do chiller. Inclui igualmente instruções importantes para evitar ferimentos e danos na máquina durante o funcionamento. Além disso, por forma a promover um funcionamento sem avarias do chiller, foram também incluídas informações sobre manutenção.
Não hesite em contactar um dos nossos colaboradores se necessitar de mais informações acerca de questões específicas dos chillers.
A documentação relacionada com a encomenda será enviada em separado.
A presente documentação é constituída por:

- Declaração CE.
- Manual de utilização do sistema de controlo.
- Manual de instalação e utilização
- Diagrama de ligações.
- Diagrama de fluxo do refrigerante (excepto para WA-RA-WAH-LCH)
- Os dados da unidade são fornecidos na chapa de identificação da unidade.

Os dados publicados neste manual baseiam-se nas informações mais recentes disponíveis. É fornecido sujeito a modificações posteriores. Reservamo-nos o direito de modificar a construção e/ou o design dos nossos Chillers, em qualquer altura e sem notificação prévia nem qualquer obrigação de adaptar fornecimentos anteriores.

Quaisquer trabalhos efectuados no Chiller deverão ser realizados por técnicos competentes especializados e autorizados.
A unidade apresenta os seguintes riscos:

- R*isco de choque eléctrico*

- Risco de lesões provocadas por peças rotativas

- Risco de ferimentos provocados por arestas cortantes e peso demasiado

- Risco de lesões provocadas por gás de alta pressão

- Risco de ferimentos provocados por componentes com temperaturas altas e baixas.

Parte-se do princípio que todos os trabalhos realizados no equipamento respeitam a legislação local.
Parte-se do pressuposto que todos os trabalhos são realizados com boas práticas de trabalho.

Todas as unidades cumprem as seguintes normas e diretivas:
. Diretiva PED relativa a Pressão 97/23/CE.
. Diretiva Máquinas 98/37/CE.
. Diretiva de Baixa Tensão 73/23/CE.
. Diretiva de Compatibilidade Eletromagnética 89/336/CE.
. Diretiva Segurança e Ambiente EN 378-2.
. A Restrição Europeia à Utilização de Determinadas Substâncias Perigosas (RoHS).

AVISO IMPORTANTE

Todos os trabalhos efectuados na unidade têm de ser realizados por um empregado qualificado e autorizado.
O não cumprimento das instruções que se seguem pode resultar em ferimentos ou acidentes graves.

Trabalhos efectuados na unidade:
. Para isolar a unidade da alimentação eléctrica, desligá-la e bloqueá-la, utilizando o comutador de isolamento principal.
. Os trabalhadores devem usar equipamento de protecção pessoal adequado (capacete, luvas, óculos, etc.).

Trabalhos efectuados no sistema eléctrico:
. Os trabalhos a executar nos componentes eléctricos devem ser realizados com a alimentação desligada (ver abaixo) por empregados autorizados, com uma qualificação válida como electricistas.

Trabalhos no(s) circuito(s) de refrigeração:
. A monitorização das pressões, a drenagem e o enchimento do sistema sob pressão deverão ser executados, utilizando as ligações fornecidas para esse fim e com equipamento adequado.
. Para evitar o risco de explosão devido a pulverização de refrigerante e óleo, o circuito pertinente será drenado até à pressão zero antes de ser efectuada qualquer desmontagem ou desbrasagem das peças de refrigeração.
. Existe um risco residual de acumulação de pressão por desgasificação do óleo ou por aquecimento dos permutadores depois de o circuito ter sido drenado. Mantém-se a pressão zero ventilando a ligação de drenagem para a atmosfera, do lado da baixa pressão.
. A brasagem será executada por um soldador qualificado. A brasagem será efectuada em conformidade com a norma NF EN1044 (mínimo de 30% de prata).

Substituição de componentes:
. A fim de manter a conformidade com a marca CE, a substituição dos componentes será efectuada, utilizando peças sobresselentes ou peças aprovadas pela LENNOX.
. Será apenas utilizado o refrigerante mencionado na chapa de identificação do fabricante, com exclusão de todos os outros produtos (mistura de refrigerantes, hidrocarbonetos, etc.).

CUIDADO:
No caso de incêndio, os circuitos de refrigeração podem causar uma explosão e pulverizar gás e óleo.

2 – GARANTIA

A garantia dos chillers está sujeita às definições de garantia acordadas aquando da encomenda.
Espera-se que, na concepção e instalação da unidade, sejam utilizadas boas práticas de laboração.
A presente garantia será anulada legalmente se:

- ***A assistência e a manutenção não tiverem sido executadas em conformidade com a legislação; as reparações não tiverem sido efectuadas por funcionários da LENNOX ou tiverem sido implementadas sem autorização escrita prévia da LENNOX.***
- ***Tiverem sido efectuadas alterações no equipamento sem autorização escrita prévia da LENNOX.***
- ***Tiverem sido alteradas definições e protecções sem autorização escrita prévia da LENNOX.***
- ***Forem usados refrigerantes ou lubrificantes não-originais ou outros que não os indicados.***
- ***O equipamento não tiver sido instalado e/ou ligado em conformidade com as instruções de instalação.***
- ***O equipamento estiver a ser usado de forma inadequada, incorrecta, negligente ou não conforme à sua natureza e/ou finalidade.***
- ***Não estiver instalado um dispositivo de protecção de fluxo.***

Nestas circunstâncias, a LENNOX fica protegida contra quaisquer reclamações apresentadas por terceiros e relacionadas com a responsabilidade de produtos.
Em caso de pedido de intervenção durante a garantia, deverá ser apresentado o número de série da máquina e o número de encomenda da LENNOX.

2.1 – SEGURANÇA

As informações de segurança contidas neste manual são fornecidas a título de orientação, para permitir o manuseamento seguro desta instalação. A LENNOX não garante que estas informações estejam completas, podendo por isso não aceitar responsabilidades em caso de possíveis omissões.
Nos Chillers o calor é transportado por refrigerante pressurizado, com alterações de pressão e de temperatura.
A protecção dos técnicos operacionais e de manutenção foi uma preocupação fulcral na concepção do chiller.
Foram incluídas funções de segurança para evitar a acumulação de pressão excessiva no sistema. Foram instaladas peças metálicas para impedir o contacto acidental com os tubos (quentes).
O painel de controlo eléctrico é completamente à prova de toque. Estão excluídos alguns componentes que funcionam com uma tensão segura (< 50 V). Os painéis de serviço só podem ser abertos utilizando ferramentas.

Apesar de os Chillers estarem equipados com um grande número de funções de segurança e de protecção, é necessário ter o máximo dos cuidados e a maior atenção ao efectuar operações na máquina. Além disso, dever-se-á utilizar protecções auditivas ao trabalhar nos Chillers ou nas suas imediações. As operações no circuito de arrefecimento ou no equipamento eléctrico devem ser executadas por técnicos autorizados.

2.1.1 - Definição de segurança

Os Chillers com condensação por água cumprem as seguintes definições de segurança:

- Pr-EN-378-1.
- Directiva UE 89/392/EG ("Directiva de máquinas").
- EN-60204-1.
- “Directiva EMC”.
- Directiva de equipamento pressurizado 97/23/CE.

E é fornecido com a marca CE (na condição de estarem presentes as opções necessárias) (para mais informações, ver declaração II-A).

2.1.2 - Etiquetas de aviso

Existem no chiller as seguintes etiquetas de aviso para alertar o utilizador para perigos potenciais (colocadas na peça potencialmente perigosa ou próximo dela).

Temperaturas elevadas

Tensão eléctrica

Peças rotativas

Peças cortantes

Verifique regularmente se as etiquetas de aviso ainda se encontram nas posições correctas na máquina e substitua-as se necessário.

3 – INSTALAÇÃO

3.1 - Transporte - Manuseamento

3.1.1 - Controlos e verificações aquando da entrega

No acto da recepção de equipamento novo, verifique os pontos que se seguem. É da responsabilidade do cliente verificar se os produtos estão em bom estado de funcionamento (preencha a lista de verificação da página 50):

- Não existem quaisquer danos externos.
- Os dispositivos de elevação e manuseamento são adequados para o equipamento e cumprem as especificações das instruções de manuseamento aqui incluídas.
- Os acessórios encomendados para a instalação no local foram entregues e encontram-se em boas condições de funcionamento.
- Se a unidade for entregue com carga de refrigerante para funcionamento, verificar se não houve fugas (usar um detector electrónico).
- O equipamento fornecido é o encomendado e corresponde ao especificado na nota de entrega.

Se o produto estiver danificado, é necessário confirmar por escrito os pormenores exactos, através de carta registada enviada para a empresa transportadora no prazo de 48 horas (dias úteis).

Deve igualmente ser enviada uma cópia da carta à LENNOX e ao fornecedor ou distribuidor a título informativo. O não cumprimento do acima exposto invalidará quaisquer reclamações contra a empresa transportadora.
Lembramos que a LENNOX não é responsável pela descarga nem pelo posicionamento.

3.1.1.1 : Chapa de identificação da unidade

A chapa de identificação fornece todas as referências do modelo e garante que a unidade corresponde ao modelo encomendado. Indica o consumo eléctrico da unidade no arranque, a respectiva classificação energética e a tensão de alimentação.
A tensão de alimentação não pode apresentar um desvio superior a +10/-10 %.
O consumo no arranque corresponde ao valor máximo que poderá ser atingido com a tensão de funcionamento especificada. O cliente tem de dispor de uma fonte de alimentação eléctrica adequada. Por este motivo, é importante verificar se a tensão de alimentação indicada na chapa de identificação da unidade é compatível com o circuito eléctrico do edifício. A chapa de identificação também indica o ano de fabrico, bem como o tipo de refrigerante utilizado e a carga necessária para cada circuito de compressor.

LENNOX USINE LYON
Z.I. LES MEURIERES
Tel. 04 72 23 20 20 69780 MIONS - FRANCE

Type / Unit type	SWR 135 DSK RE	
N° Serie / Serial N.R.	130229/01	
Annee / Year	07/2005	
Refrigerant / Fluide	R407C	
Nombre de circuits / Circuits N.R.	2	
Kg/Circuit	C1 C2 C3 C4	
Pression Max. service HP / Max. operating pressure HP	27	bar
Pression Max. service BP / Max. operating pressure BP	15	bar
Puissance frigo nominale / Capacity	162	Kw
Alimentation Elec. principale / Elec. supply	400/3/50	V/ph/Hz
Alimentation Elec. auxiliaire / Elec. auxiliary	24/1/50	V/ph/Hz
Valeur alim. principale/auxiliaire / Elec. value supply/auxiliary		KVA
Temp. Air ambiant Maxi / Air ambiant temp. Maxi	+45	°C
Poids total / Unit weight	1034	Kg
Type compresseur / Compressor type	ZR/16-ZR310	
Pression d'epreuve HP / Test pressure HP	32	bar
Pression d'epreuve BP / Test pressure BP	20	bar
Pression Max. service HP / Max. operating pressure HP	27	bar
Pression Max. service BP / Max. operating pressure BP	15	bar
CE	0062	

LENNOX Factory Mions
Z.I LES MEURIERES
69780 MIONS FRANCE
CE 0062

Unit type : MRC 570D NM1M

Serial NR : 146054/01

	Voltage (V)	Phase (Ph)	Frequency (Hz)	Current (A)	
				Nominal	Starting
Elec supply	400	3	50		
Elec auxiliary	24	1	50	417	668

	Min		Max	
	LP	HP	LP	HP
Pressure (PS) (bar)	-1	-1	29.5	42
Temperature (TS) (°C)	-20	-20	50	110
Storage Temperature (°C)	-30		50	

LP : Low Pressure side / HP : High Pressure side

Capacities (kW)		Ref charge (kg)				Dates	
Cooling	Heating	C1	C2	C3	C4	Prod.	Test
494	0	0	0	0	0	2011	16/03/2011

Fluid	Fluid group	Weight (kg)
R 410 A	2	1870

This product is used for Air Conditioning. Contains fluorinated greenhouse gases covered by the Kyoto protocol. Hermetically sealed.

3.1.2 – Armazenagem

Quando são entregues, as unidades nem sempre são necessárias imediatamente, sendo por vezes armazenadas. Em caso de armazenagem a médio ou longo prazo, recomendamos os seguintes procedimentos:
- Assegure-se de que não existe água nos sistemas hidráulicos.
- Não retire as coberturas do permutador de calor.
- Não retire a película protectora de plástico.
- Certifique-se de que os paneis eléctricos estão fechados.
- Guarde todos os elementos e opções fornecidos num local seco e limpo para montagem futura antes de utilizar o equipamento.

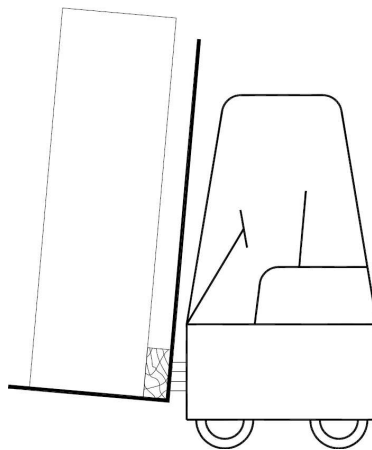
Recomendamos vivamente a armazenagem das unidades em local seco e resguardado (em especial no caso de unidades que vão ser instaladas dentro de edifícios).

3.2 – ELEVAÇÃO DA UNIDADE

3.2.1 – instruções de segurança

A instalação, arranque e regulação deste equipamento podem ser perigosos se forem ignorados alguns factores específicos do sistema, como as pressões de funcionamento, componentes eléctricos, localizações (telhados, terraços e outras estruturas situadas acima do nível do chão).
Apenas estão autorizados a instalar, a dar arranque e a reparar o equipamento técnicos altamente qualificados com conhecimento profundo deste tipo de equipamento.
Durante todas as operações de assistência, respeite as recomendações indicadas nas etiquetas ou nas instruções que acompanham o equipamento, bem como quaisquer outros procedimentos de segurança aplicáveis.
- Siga todas as normas e regulamentos de segurança
- Use óculos e luvas de protecção
- Manuseie equipamento pesado ou volumoso com cuidado durante as operações de elevação e deslocação e ao pousar no chão.

CUIDADO: ***ANTES DE QUALQUER OPERAÇÃO DE ASSISTÊNCIA CERTIFIQUE-SE DE QUE A ALIMENTAÇÃO DA UNIDADE ESTÁ DEVIDAMENTE ISOLADA E BLOQUEADA.***
NOTA : ALGUMAS UNIDADES PODEM TER UMA ALIMENTAÇÃO DE CONTROLO DE 230 V SEPARADA, QUE PRECISA DE ISOLAMENTO SEPARADO. VERIFIQUE O DIAGRAMA DE LIGAÇÕES.

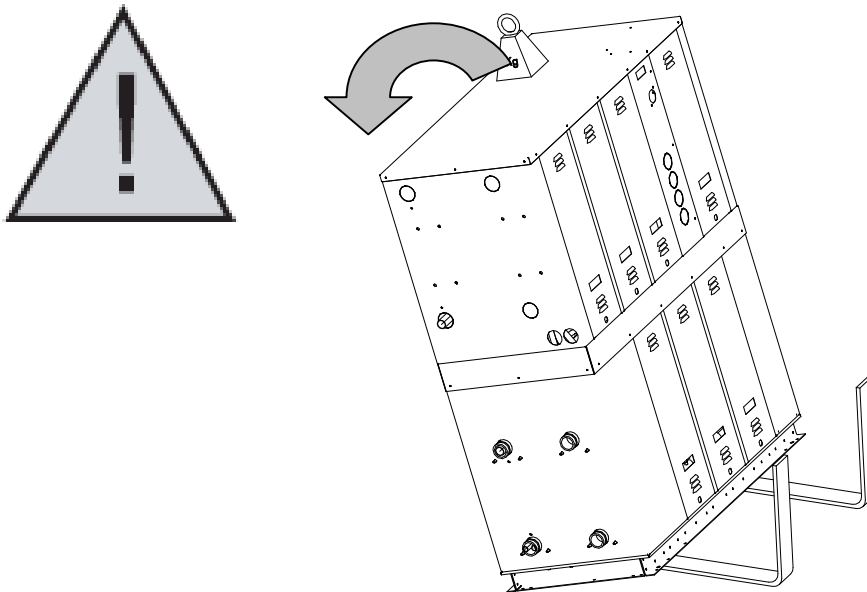
3.2.2 - Esquemas de elevação

3.2.2 - Manuseamento

As operações de elevação têm de ser efetuadas por técnicos qualificados. Cumpra à risca as instruções de elevação bem como todos os eventuais procedimentos de segurança aplicáveis. Use óculos e luvas de proteção. As operações de manuseamento da unidade têm de ser efetuadas com cuidado para evitar sacudir a estrutura, os painéis, o quadro elétrico, etc....

NOTA:
A máquina é também embrulhada em película de embalagem. Recomenda-se que esta protecção seja mantida no lugar durante todas as operações de transporte e de elevação, e que as placas de plástico não sejam retiradas enquanto o aparelho não entrar em funcionamento (tenha cuidado para a película de embalagem não ser arrancada!).

NOTA:
Os apoios anti-vibração em borracha (AVM) e os acessórios de fábrica encontram-se no painel de controlo ou numa caixa adicional, para transporte. Se a unidade for montada em apoios anti-vibração, estes devem ser montados na unidade antes do posicionamento final.

CUIDADO: EM CASO DE REINSTALAÇÃO CERTIFIQUE-SE DE QUE A ALIMENTAÇÃO DA UNIDADE ESTÁ DEVIDAMENTE ISOLADA E BLOQUEADA.
NOTA: ALGUMAS UNIDADES PODEM TER UMA ALIMENTAÇÃO DE CONTROLO DE 230 V INDEPENDENTE, QUE PRECISA DE ISOLAMENTO SEPARADO. VERIFIQUE O ESQUEMA ELÉTRICO.

AVISO: As unidades HYDROLEAN™ do tamanho 120,135 e 165 são muito estreitas e altas; há o risco de a unidade virar ao seu manuseada com um empilhador.

3.3 - LAY-OUT E REQUISITOS DE INSTALAÇÃO

Os preparativos que se seguem são importantes para a instalação do chiller:

- Os Chillers de condensação por água como o HYDROLEAN™ ou o MCW foram concebidos para montagem
no interior de edifícios. Consulte a LENNOX antes de pôr em prática qualquer outro tipo de instalação.
- O piso por baixo da unidade tem de ser plano, estar nivelado e ser suficientemente forte para suportar o peso da unidade com a respectiva carga total de líquido e a presença ocasional do equipamento de assistência normal.
- Em locais expostos a gelo, a superfície de apoio, no caso de a unidade estar montada no piso, tem de ser construída sobre estacas de betão enterradas para além da profundidade normal do gelo. É sempre aconselhável construir uma superfície de apoio separada da estrutura geral do edifício, para evitar a transmissão de vibrações.
- Nas aplicações normais, a rigidez da unidade e as posições de carga dos pontos de suporte permitem uma instalação para minimizar as vibrações. Podem usar-se apoios anti-vibração nas instalações que exijam níveis de vibração especialmente baixos.

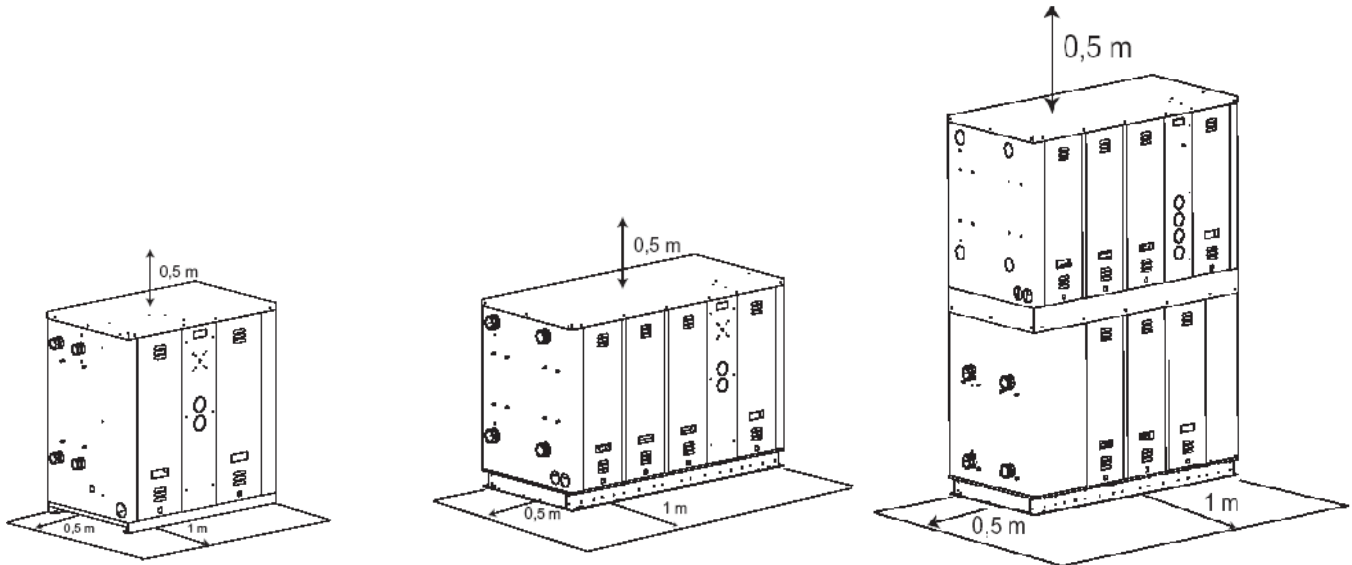
A utilização de apoios anti-vibração TEM de ser acompanhada da instalação de ligações flexíveis na tubagem da água da unidade. Os apoios anti-vibração têm também de ser fixados na unidade ANTES de esta ser fixada ao piso. A selecção da capacidade de absorção dos apoios anti-vibração não é da responsabilidade da LENNOX.

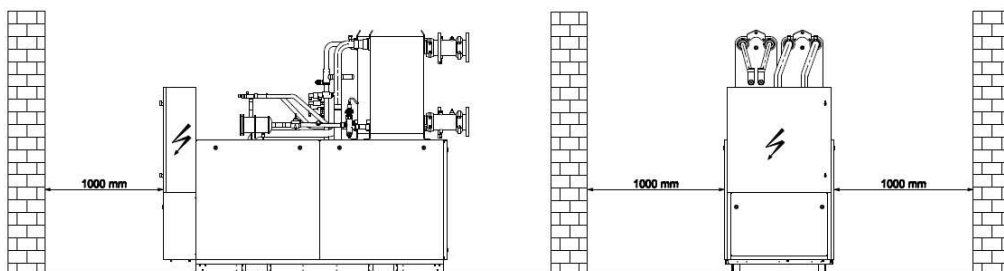
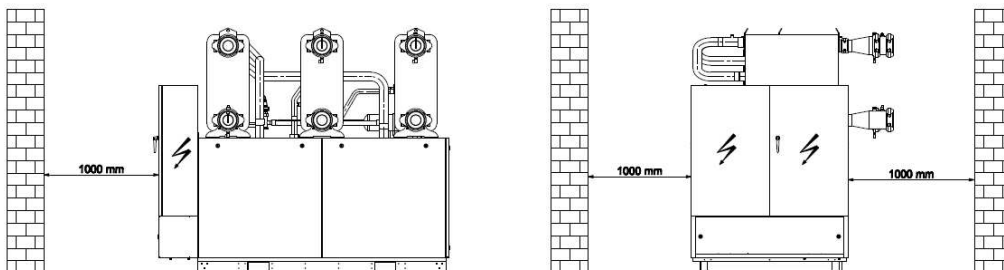
- A unidade tem de ser aparafusada aos apoios anti-vibração e estes têm de ser bem fixos à laje de betão.
Verifique se as superfícies de contacto do apoio anti-vibração ficam à face do piso. Se necessário, use espaçadores ou acerte a superfície do piso, mas, em qualquer dos casos, certifique-se de que os apoios ficam bem assentes na superfície de apoio.

- É imprescindível que a unidade seja instalada com espaço livre suficiente à sua volta para possibilitar fácil acesso a todos os componentes, para assistência e manutenção.

É importante que as unidades estejam niveladas. Se a unidade não for instalada correctamente, a garantia será anulada.

ESQUEMAS DAS FOLGAS
Para mais pormenores, consulte os nossos Guias de Aplicação ou os esquemas fornecidos com a unidade.

HYDROLEAN™ 020 a 040 **HYDROLEAN™ 050a 100** **HYDROLEAN™ 120 a 165**

Em todos os Chillers, é necessária uma distância mínima de 1 metro para a boa abertura e assistência da caixa eléctrica. Se for necessário substituir um compressor, 1 metro é necessário.

MWC 450 - 510 - 570 - 650 - 720

MWC 180 - 230 - 280 - 330 - 380

3.4 – LIGAÇÕES DE ÁGUA

3.4.1 – Ligações de água - Evaporador/Condensador

Antes do arranque do sistema, verifique se os circuitos de água estão ligados aos permutadores de calor corretos (ou seja, sem inversão entre o evaporador e o condensador ou entre as entradas e saídas da água). A bomba de circulação da água deve ser instalada preferencialmente a montante por forma a que o evaporador/condensador fiquem sujeitos a pressão positiva. As ligações de entrada e saída de água são indicadas no esquema certificado enviado com a unidade ou mostradas na brochura de vendas.
Nos permutadores de calor de "Shell and tube", existe um bujão de drenagem na base do evaporador. Pode ligar-se um tubo de drenagem a este bujão para permitir a drenagem da água do evaporador, para operações de assistência ou paragem sazonal.
É obrigatória a utilização de um filtro de água no circuito de água a montante do permutador de calor. Estes filtros têm de remover todas as partículas com um diâmetro superior a 1 mm e têm de estar colocados a 1 metro, no máximo, da entrada do permutador de calor. Podem ser fornecidos como opção pelo fabricante.

A FALTA DE FILTRO NA ENTRADA DE UM PERMUTADOR DE CALOR DE PLACAS ANULARÁ A GARANTIA.
Esquemas hidráulicos nos Anexos ou fornecidos com a unidade.

Outros itens importantes sobre o circuito de água:
. Os tubos de água não podem transmitir qualquer força radial ou axial nem vibração, para os permutadores de calor. (Use ligações flexíveis para reduzir a transmissão de vibrações.)
. É necessário instalar dispositivos de purga de ar manuais ou automáticos em todos os pontos elevados do(s) circuito(s).
. É necessário montar ligações de drenagem em todos os pontos baixos para permitir a drenagem de todo o circuito.
. É necessário instalar um dispositivo de expansão para manter a pressão no(s) circuito(s), bem como um dispositivo de segurança.

3.4.2 - Análise da água

Os permutadores de calor são feitos de placas de aço inoxidável e cobre soldobrasadas AISI304.
Para evitar ou, pelo menos, limitar a corrosão dos permutadores de calor, a água deve ser analisada, devendo as suas características cumprir os pontos seguintes:
. condutividade elétrica > 50µS/cm
.pH 7.5-9
. Sulfato, $SO4^{2-}$ < 70ppm
.[HCO^{3-}]/[$SO4^{2-}$] > 1
. Amoníaco, NH_3 <0.5ppm
. Isento de CO_2 < 10ppm
.Cl- < 50ppm
.Fe3+ < 0.5ppm

A corrosão em si é, contudo, um processo muito complexo influenciado por muitos fatores combinados. O guia de resistência que se segue pretende traçar o perfil de resistência à corrosão do aço de tipo AISI 316 e do cobre puro na água, a um número importante de fatores químicos. A tabela seguinte é, por isso, uma simplificação considerável, não devendo ser sobrevalorizada.
Explicações:
+ : Boa resistência em condições normais
0 : Podem surgir problemas de corrosão especialmente quando os fatores são avaliados como 0
- : Utilização não recomendada.

WATER CONTAINING	CONCENTRATION mg/l ó ppm	AISI 316	COPPER
Alcalinity ($HCNO_3$)	<70 70-300 >300	+ + +	0 + 0
Sulfate (SO_4^{2-})	<70 70-300 >300	+ + 0	+ - -
HCO_3 / SO_4^{2-}	>1.0 <1.0	+ +	+ -
Electrical conductivity	<10µS/cm 10-500µS/cm >500µS/cm	+ + +	0 + 0
pH	<6.0 6.0-7.5 7.5-9.0 >9.0	0 0/+ + +	0 0 + 0
Amonium (NH_3)	<2 2-20 >20	+ + +	+ 0 -
Chloroides (Cl^-)	<50 >50	+ 0	+ 0
Free chlorine (Cl_2)	<1 1-5 >5	+ + 0/+	+ 0 -
Hydrogen sulfide (H_2S)	<0.05 >0.05	+ +	+ -
Free(aggressive) Carbon Dioxide (CO_2)	<5 5-20 >20	+ + +	+ 0 -
Total hardness (ºdH)	4.0-8.5	+	+
Nitrate (NO_3)	<100 >100	+ +	+ 0
Iron (Fe)	<0.2 >0.2	+ +	+ 0
Aluminium (Al)	<0.2 >0.2	+ +	+ 0
Manganese (Mn)	<0.1 >0.1	+ +	+ 0

Cuidado: oxigénio dissolvido: deve evitar-se qualquer alteração repentina nas condições de oxigenação da água. A perturbação das condições de oxigenação contribui para a desestabilização dos hidróxidos de cobre e o aumento das partículas.

O circuito de água instalado tem de incluir todos os itens necessários para o tratamento da água: filtros, aditivos, permutadores intermédios, válvulas de purga, ventiladores, válvulas de isolamento, consoante os resultados da análise.

Por estas razões, não aconselhamos que as unidades funcionem em circuito aberto, ou com água não tratada (cuja composição se pode alterar).

A utilização de água não tratada ou tratada de forma inadequada pode originar depósitos de calcário, algas e lamas ou causar corrosão e erosão. É aconselhável consultar um especialista em tratamento de água

qualificado para determinar qual o tipo de tratamento necessário. O fabricante não se responsabiliza por danos causados pela utilização de água não tratada ou tratada de forma inadequada, de água salobra ou salina.

Se for necessário esvaziar o circuito de água por mais de um mês, todo o circuito tem de ser colocado sob carga de azoto para evitar qualquer risco de corrosão por ação diferencial.

3.4.3 - Protecção anticongelação

3.4.3.1: Utilize uma solução de glicol/água

A ADIÇÃO DE GLICOL É A ÚNICA FORMA EFICAZ DE PROTEGER CONTRA A CONGELAÇÃO

A solução de glicol/água tem de ser suficientemente concentrada para garantir a protecção adequada e evitar a formação de gelo às temperaturas exteriores mais baixas previstas na instalação. Tome precauções ao usar soluções anticongelantes não passivas MEG (Monoetileno Glicol ou MPG Monopropileno Glicol). Quando em contacto com o oxigénio, estes anticongelantes podem originar corrosão.

3.4.3.2: Drene a instalação.

É importante certificar-se de que existem dispositivos de purga de ar manuais ou automáticos em todos os pontos altos do circuito de água. Para permitir a drenagem do circuito, certifique-se de que existem torneiras de drenagem em todos os pontos baixos do circuito. Para drenar o circuito, as torneiras de drenagem têm de estar abertas e tem de haver uma entrada de ar.

Nota: os dispositivos de purga de ar não foram concebidos para deixar entrar ar.

A CONGELAÇÃO DE UM PERMUTADOR DE CALOR DEVIDO A CONDIÇÕES DE TEMPO FRIO NÃO É ABRANGIDA PELA GARANTIA LENNOX.

3.4.4 – Corrosão electrolítica

Gostaríamos de chamar a atenção para os problemas de corrosão provocados pela corrosão electrolítica provocada por um desequilíbrio entre os pontos de ligação à terra.

UM PERMUTADOR DE CALOR PERFURADO POR CORROSÃO ELECTROLÍTICA NÃO É COBERTO PELA GARANTIA DA UNIDADE.

3.4.5 - Capacidade de água minima

3.4.5.1: HYDROLEAN™

O volume mínimo do circuito de água refrigerada tem de ser calculado com a fórmula indicada a seguir. Se for necessário, monte um depósito de inércia. O funcionamento adequado dos dispositivos de regulação e de segurança só pode ser assegurado se o volume de água for suficiente. O volume teórico do circuito de água para um funcionamento adequado do ar condicionado pode ser calculado usando a fórmula indicada a seguir:

Q _ Capacidade de arrefecimento do chiller em kW
N _ Número de níveis de capacidade do chiller
Dt _ Delta T da temperatura da água.

Vt = **72 x Q/(n x dt)** *litros*

Exemplo: para um chiller com 100 kW, condições de água 12 °C/7 °C e 4 níveis de capacidade, o volume mínimo é: Vt = 72 x 100/(5 x 4) = 360 L

Esta fórmula indica a capacidade de água mínima da instalação que garanta um aumento da temperatura do circuito de água de (dt/n)°C durante o anti-curto ciclo dos compressores.

Esta fórmula só se aplica a instalações de ar condicionado e não pode ser usada para arrefecimento de processo, onde seja exigida uma temperatura estável.

3.4.5.2: MWC™

Graças ao controlo inteligente de capacidade com vários escalões e proteção contra arranques curtos e sucessivos dos compressores, os MWC™ são capazes de funcionar com um volume mínimo de água na instalação, conforme tabelado, sem necessidade de instalação de um depósito de inércia, na maioria das aplicações de conforto:

Seja qual for o sistema, o teor de água mínimo para toda a instalação depende da aplicação e é calculado através da fórmula que se segue

Vmini = 86 x Q / (n x dt)

Em que
V é o volume mínimo de água na instalação
Q é a capacidade de arrefecimento do chiller
N é o número de estágios de capacidade da unidade
Δt incremento máximo aceitável de temperatura (Δt = 6°C para uma aplicação de conforto)

Chiller MWC/MRC

Modelo	Número de estágios	Volume mínimo de água (L)
180	4	645
230	5	659
280	6	669
330	5	946
380	4	1362
450	6	1075
510	6	1218
570	6	1362
650	6	1553
720	6	1720

Nota: O volume do circuito de água do condensador não tem qualquer impacto no funcionamento do chiller. Ao funcionar como bomba de calor (com opção de controlo do "set point" da água) o volume mínimo do circuito de água do condensador tem de ser calculado com base na capacidade de aquecimento usando a mesma fórmula.

Fatores de correção de glicol:

Temperatura exterior mínima ou temperatura da água à saída	Etilenoglicol %	perda de carga	caudal de água	Capacidade	
				Capacidade de arrefecimento	Capacidade de aquecimento
+5 --> 0°C	10%	1,05	1,02	0,99	0,994
0 --> -5°C	20%	1,1	1,05	0,98	0,993
+-5 --> -10°C	30%	1,15	1,08	0,97	0,99
-10 --> -15°C	35%	1,18	1,1	0,96	0,987

exemplo: 20% de glicol em vez de água -->: caudal de água x 1,05; Perda de carga x 1,1; Capacidade de arrefecimento x 0,98

3.4.6 - Fluxostato

Tem de se instalar um fluxostato na entrada ou na saída de água do evaporador, para detectar o caudal de água através do permutador de calor antes do arranque da unidade. Isto irá proteger os compressores contra eventual retorno de líquido durante a fase de arranque e evitar a formação acidental de gelo no evaporador, no caso de o caudal de água ser interrompido.

Os fluxostatos estão disponíveis de série em determinadas unidades e estão sempre disponíveis como opção. O contacto normalmente aberto do fluxostato deve ser ligado aos terminais fornecidos para o efeito, existentes na caixa eléctrica. (Ver diagrama de ligações fornecido com a unidade). O contacto normalmente fechado pode ser usado com indicação de uma situação de ausência de caudal.

A garantia é nula se não se montar e ligar um dispositivo de detecção de caudal ao painel de controlo LENNOX.

3.5 – LIGAÇÕES ELÉCTRICAS

Em primeiro lugar, certifique-se de que as fontes de alimentação provenientes do edifício para o sítio onde a unidade está instalada estão bem ligadas e que os tamanhos dos fios estão em conformidade com os requisitos de arranque e funcionamento. Verifique o aperto de todas as ligações eléctricas. TEM de se certificar bem que as fontes de alimentação aplicadas aos circuitos de alimentação e de controlo são aquelas para que o painel eléctrico foi fabricado.

Tem de se instalar um interruptor de corte principal entre a ponta do cabo de alimentação e a unidade, para permitir o isolamento total da unidade, se necessário. Os Chillers são geralmente fornecidos de série com interruptor de corte principal. Caso contrário, este está disponível como opção.

AVISO

A cablagem tem de estar em conformidade com a legislação aplicável. O tipo e localização de isoladores com fusível também tem de estar em conformidade com a legislação. Por razões de segurança, instale-os onde fiquem visíveis e nas imediações da unidade. As unidades têm de ter continuidade à massa completa.

IMPORTANTE

O funcionamento de uma unidade com a fonte de alimentação errada ou excessivo desequilíbrio de fases constitui abuso e não é abrangido pela garantia LENNOX. Se o desequilíbrio de fases ultrapassar 2 % para a tensão e 1 % para a corrente, contacte imediatamente o fornecedor local de electricidade antes de ligar a unidade.

3.6 – NÍVEIS DE RUÍDO

Os Chillers Água-Água podem ser uma fonte significativa de ruído nos sistemas de refrigeração e ar condicionado.

Tendo em consideração as limitações técnicas, tanto no design como no fabrico, não é possível melhorar os níveis de ruído muito para além do especificado.

Assim, os níveis de ruído têm de ser aceites tal como são e a zona circundante dos Chillers tem de ser tratada conforme necessário. A qualidade da instalação tanto pode melhorar como piorar as características iniciais do ruído: pode ser necessário proporcionar tratamento adicional, tal como insonorização ou instalação de painéis em volta das unidades instaladas no exterior.

A escolha do local para a instalação pode ser de grande importância: o local pode reflectir, absorver ou transmitir vibrações.

O tipo de apoio da unidade é também muito importante: a inércia da sala e da estrutura das paredes interfere na instalação e no respectivo comportamento.

Antes de tomar qualquer outra medida, determine primeiro se o nível de ruído é ou não compatível com o ambiente, se é perfeitamente justificável e se estas medidas pretendidas não darão origem a um custo despropositado.

Defina qual o nível de insonorização necessário no equipamento, na instalação (silenciador, apoios anti-vibração, painéis) e no edifício (reforço do piso, tectos falsos e revestimento das paredes).

Poderá ser necessário contactar um gabinete de engenharia especializado em insonorização.

3.7 – LIGAÇÃO DE UNIDADES SPLIT

As ligações entre a unidade e o condensador têm de ser efetuadas por um técnico de frio qualificado e exigem várias precauções importantes.
Em especial, a forma e o tamanho das tubagens de gás quente têm de ser concebidos cuidadosamente, para garantir o retorno adequado do óleo (o óleo é levado para introdução) em todos os casos e evitar que o líquido volte para o compressor quando este é desligado. Em toda a tubagem de descarga vertical têm de ser instalados coletores de óleo, como ilustrado no esquema. Com diferenças de altura superiores a 6 metros, instale coletores de óleo adicionais.
Se a unidade puder funcionar com capacidade reduzida, os tamanhos dos tubos têm de ser calculados para que a velocidade do gás seja suficientemente elevada quando a unidade está a funcionar com redução da capacidade. Terão de ser instalados tubos de descarga duplos com o diâmetro mais adequado para cerca de $2/^3$ da capacidade total para o circuito maior e cerca de $1/^3$ da capacidade total para o circuito mais pequeno. Use apoios de tubos suficientes e disponha os circuitos por forma a evitar bombas hidráulicas. A perda de carga total no circuito de líquido não pode resultar numa alteração na fase. A estimativa da perda de carga total no circuito de líquido tem de incluir as perdas geradas pelo filtro secador, pelo visor de humidade e pela válvula solenoide. Selecione condensadores remotos com, pelo menos, subarrefecimento de 3 °C.
A não aplicação destas precauções dá origem ao cancelamento da garantia do compressor.
Recomendamos o seguimento das recomendações ASHRAE.

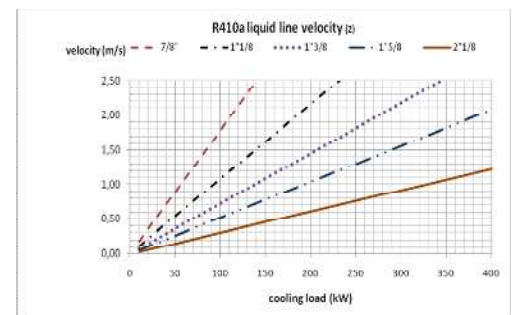
3.7.1 – Dimensionamento do circuito de líquido

Calcule o tamanho das tubagens de líquido usando:

1) Condições de funcionamento com carga total.
2) Perda de pressão máxima de 100 kPa
3) Velocidade do líquido inferior a 2 m/s (para evitar retorno de líquido).
4) Nos tubos verticais de líquido, certifique-se de que o sub-arrefecimento do líquido é suficiente para contrariar a perda de pressão estática e evitar a gaseificação rápida.

Unidades MWC™:

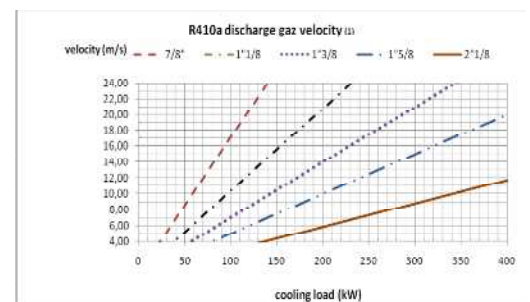
Se o fluido frigorigeneo no circuito de líquido passa a gás devido a uma perda de carga demasiado baixa ou devido a um aumento na elevação, o sistema de refrigeração não funcionará corretamente. O subarrefecimento do líquido é o único método para impedir a passagem do fluido frigorigeneo a gás devido a perdas de carga no circuito. Não devem exceder-se perdas de carga correspondentes a 1,5 °C da temperatura de saturação. Tem de prestar-se especial atenção ao dimensionamento do circuito de líquido quando a válvula de expansão está posicionada acima do condensador: A perda de carga total no circuito de líquido corresponde à soma da perda por fricção, mais o peso (g*ρ*Δh) da coluna do circuito de fluido frigorigeneo. Poderá ser necessário instalar um subarrefecedor adicional para impedir uma alteração de fase no circuito de líquido em caso de perda de carga total demasiado elevada. A 45 °C, o volume de fluido frigorigeneo R410A na fase líquida é de cerca de 940 kg/m3. Uma pressão de 1 bar corresponde a uma pressão de descarga de líquido de: 100.000/(940 x 9,81) = 10,8 m. **A velocidade máxima recomendada nos circuitos de líquido é de 1,5 m/s** para evitar o "martelar" do líquido que pode ocorrer quando a válvula solenoide fecha.

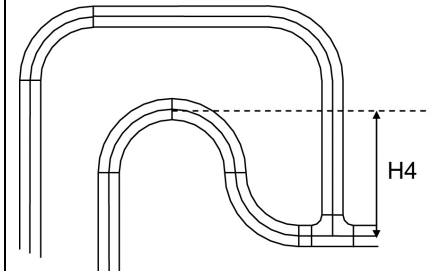
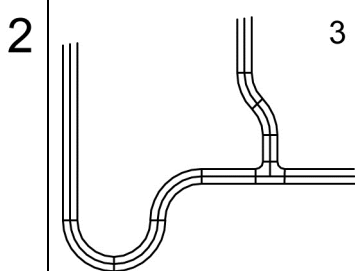
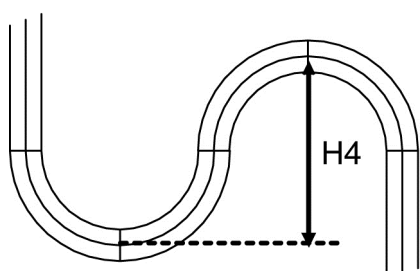
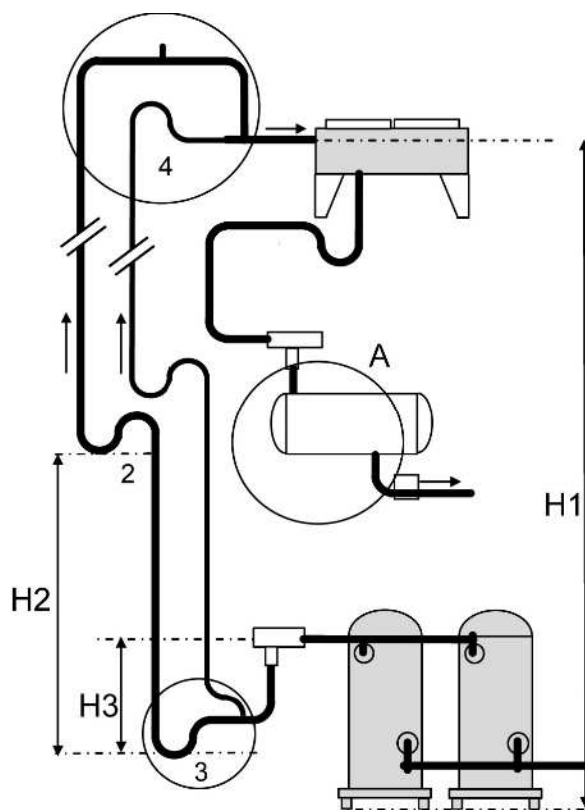
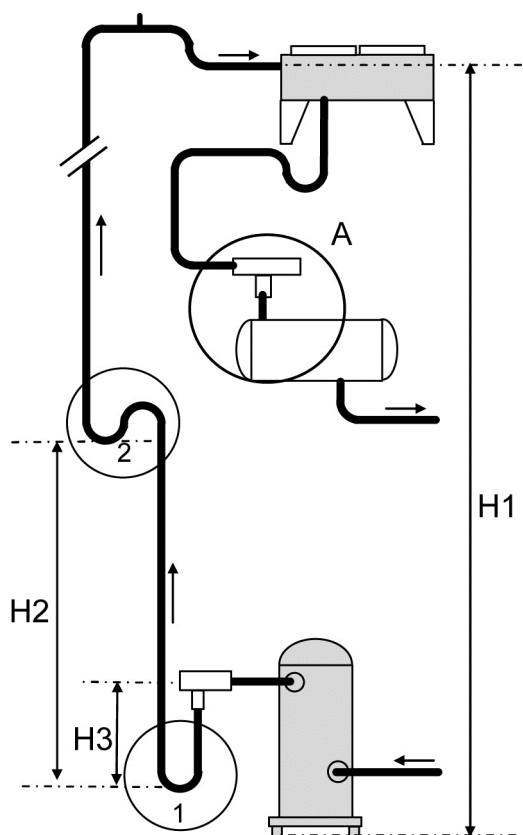
(2): a 45 °C com subarrefecimento de 5 °C e temperatura de aspiração de 8 °C; para outras condições, use a tabela de fatores de correção.

3.7.2 – Tubos de descarga e tubos de aspiração

Calcule-os por forma a obter uma velocidade de gás nas secções verticais que permita a migração do óleo do compressor e um retorno estável para o compressores (tabelas C e D).
Calcule o tamanho dos tubos verticais usando as tabelas que se seguem.
Os tubos horizontais podem ser maiores por forma a compensarem a perda de pressão nos tubos verticais.
A perda total de pressão na tubagem tem de ser inferior ou igual a 1 °C à pressão de saturação no lado de aspiração.

Unidades MWC™:

A perda de carga na descarga do compressor (tubos que ligam a saída do compressor à entrada do condensador) tem de ser o mínimo possível para limitar as perdas de desempenho do sistema (Com temperatura de condensação de 50 °C e perda de carga equivalente a 1,5 °C (1,07 bar), o consumo do compressor aumenta 3% e a capacidade de arrefecimento baixa 2,5%). Velocidade máxima do fluido frigorigeneo: 15m/s; **velocidade mínima nos tubos horizontais: 15 m/s; velocidade mínima nos tubos horizontais: 8 m/s.**

(1): com temperatura de condensação de 50 °C e temperatura de aspiração de 8 °C; para outras condições, use a tabela de fatores de correção.

Unidades com condensador remoto

Unidade com condensador remoto sem controlo da capacidade	Unidade com condensador remoto com controlo da capacidade
A 2 1 H1 H2 H3	4 A 2 3 H1 H2 H3

H1: 15 m. Máx.
H2: 5 m máx.
H3: 0,3 m máx.
H4: 0,15 m máx.

1 - Colector inferior com tubo único
2 - Colector ligado
3 - Colector inferior com tubos duplos
4 - Colector superior com tubos duplos

AVISO: **O nível de líquido entre o condensador e a válvula de segurança A tem de compensar a perda de pressão da válvula de segurança**

Para unidades HYDROLEAN™:

Capacidade mínima de refrigeração em kW para introdução de óleo nos tubos de aspiração verticais refrigerante R407C													
		Diâm. ext. nominal da tubagem, mm											
Temp. saturada °C	**Temp. gás aspiração °C**	**12**	**15**	**18**	**22**	**28**	**35**	**42**	**54**	**67**	**79**	**105**	**130**
-5	0	0,39	0,71	1,20	2,04	3,88	6,88	11,11	21,31	36,85	55,86	115,24	199,30
	10	0,37	0,68	1,14	1,94	3,68	6,53	10,54	20,20	34,94	52,95	109,25	189,14
5	10	0,47	0,86	1,45	2,47	4,69	8,33	13,44	25,77	44,58	67,56	139,39	241,30
	20	0,44	0,81	1,36	2,31	4,39	7,79	12,58	24,13	41,73	63,25	130,49	225,90

Capacidade mínima de refrigeração em kW para introdução de óleo nos tubos verticais de gás QUENTE refrigerante R407C													
		Diâm. ext. nominal da tubagem, mm											
Temp. descarga saturada °C	**Temp. gás descarga °C**	**12**	**15**	**18**	**22**	**28**	**35**	**42**	**54**	**67**	**79**	**105**	**130**
30	70	0,60	1,09	1,84	3,13	5,95	10,55	17,03	32,65	56,47	85,59	176,59	305,70
	80	0,58	1,06	1,79	3,04	5,78	10,25	16,55	31,74	54,90	83,21	171,67	297,19
	90	0,57	1,04	1,74	2,96	5,64	10,00	16,14	30,95	53,53	81,13	167,39	289,77
40	80	0,62	1,13	1,90	3,24	6,16	10,93	17,65	33,85	58,55	88,73	183,07	316,92
	90	0,60	1,10	1,85	3,16	6,00	10,65	17,19	32,96	47,01	86,40	178,26	308,60
	100	0,58	1,07	1,80	3,07	5,83	10,34	16,70	32,02	55,38	83,94	173,17	299,79
50	90	0,63	1,16	1,94	3,31	6,29	11,16	18,02	34,55	59,77	90,58	186,88	323,52
	100	0,61	1,12	1,88	3,21	6,10	10,82	17,47	33,50	57,95	87,83	181,21	313,70
	110	0,60	1,09	1,83	3,13	5,94	10,54	17,02	32,63	56,44	85,53	176,47	305,49

Tabelas de correção para unidades MWC™:

Fatores de correção da velocidade do gás de descarga		temperatura de condensação °C							
		25	30	35	40	45	50	55	60
temperatura de aspiração °C	13	**1,37**	**1,25**	**1,15**	**1,07**	**1,01**	**0,96**	**0,93**	**0,92**
	8	**1,41**	**1,30**	**1,20**	**1,11**	**1,05**	**1,00**	**0,97**	**0,96**
	3	**1,47**	**1,34**	**1,24**	**1,16**	**1,09**	**1,04**	**1,01**	**1,00**

Fatores de correção da velocidade no circuito de líquido		temperatura do circuito de líquido °C, 5 °C subarrefecido							
		20	25	30	35	40	45	50	55
temperatura de aspiração °C	13	**0,67**	**0,72**	**0,77**	**0,83**	**0,90**	**0,99**	**1,10**	**1,23**
	8	**0,67**	**0,72**	**0,78**	**0,84**	**0,91**	**1,00**	**1,11**	**1,24**
	3	**0,68**	**0,73**	**0,78**	**0,85**	**0,92**	**1,01**	**1,12**	**1,26**

3.7.3 – Isolamento mecânico dos tubos de refrigerante

Isole os tubos de refrigerante do edifício para evitar as vibrações geradas normalmente pelas tubagens para a estrutura do edifício. Evite o "bypass" do sistema de isolamento na unidade fixando os tubos de refrigerante ou as condutas eléctricas demasiado apertados. Todas as vibrações serão transmitidas ao edifício através das tubagens rígidas.

A ausência de isolamento de vibrações na tubagem de refrigerante conduzirá à avaria prematura do tubo de cobre e à perda de gás.

3.7.4 – Teste de pressão

Para evitar a formação de óxido de cobre durante as operações de brasagem, aplique um pouco de azoto seco nos tubos.
A tubagem tem de ser feita com tubos que estejam perfeitamente limpos, tapados durante a armazenagem e entre operações de ligação.
Durante estas operações, respeite as seguintes precauções:

1) Não trabalhe numa atmosfera fechada; o refrigerante pode causar asfixia. Certifique-se de que há ventilação suficiente.
2) Não use oxigénio nem acetileno em vez de refrigerante e azoto para testes de fugas: poderia dar origem a uma explosão violenta.
3) Utilize sempre uma válvula reguladora, válvulas de corte e um manómetro de pressão para controlar a pressão de teste no sistema. Pressão excessiva pode causar o rebentamento das tubagens, danos na unidade e/ou originar uma explosão e ferimentos graves.

Certifique-se de que os testes de pressão nos circuitos de líquido e de gás estão em conformidade com a legislação aplicável. Antes de dar arranque a uma unidade num receptor, a tubagem e o condensador têm de ser desidratados. A desidratação deve ser efectuada usando uma bomba de vácuo de duas fases, com capacidade de vácuo de pressão absoluta de 600 Pa.
Obtêm-se melhores resultados com um vácuo de 100 Pa.
Para baixar para este nível a temperaturas normais, ou seja, 15 °C, é frequente ser necessário deixar a bomba a funcionar durante 10 a 20 horas. O tempo de funcionamento da bomba não é um factor de eficácia. O nível de pressão tem de ser verificado antes de a unidade ser posta a funcionar.

3.7.5 - Carga de fluido refrigerante

Unidades MWC™:
Os chillers com R407C têm de ser cheios na fase de líquido. Nunca carregue uma máquina que funcione com R407C na fase de vapor (vapor): a composição da mistura pode ser alterada. Na fase de líquido, ligue a uma válvula de corte de líquido ou a uma união rápida no circuito de líquido, na saída da válvula.
Nas unidades que usam R22, a carga pode ser efectuada na fase de vapor; nesse caso, a ligação será feita na válvula de sucção.

Para unidades HYDROLEAN™:
As unidades compactas são entregues com uma carga completa de fluido frigorigeneo. As unidades Split precisam, na maioria dos casos, de carga adicional. Esta carga poderá precisar de ser atestada quando a unidade é instalada ou noutras alturas, durante a vida útil da unidade. Os chillers com R410a têm de ser enchidos na fase de líquido. Na fase de líquido, ligue a uma válvula de corte de líquido ou a uma união rápida (Shrader) no circuito de líquido, na saída da válvula.

Nota para todas as unidades:
As unidades Split são fornecidas com uma carga parcial de fluido frigorigeneo ou azoto. Antes de reduzir o vácuo para desidratação, purgue por completo a unidade. Sempre que adiciona fluido frigorigeneo, verifique o estado da carga pelo visor (se existir) e também pela quantidade de subarrefecimento de líquido na saída do condensador, conforme o valor de projeto do sistema. Em qualquer caso, não ateste a carga enquanto a unidade não atingir um estado de funcionamento estável. Não encha demasiado o sistema pois isso afeta negativamente o seu funcionamento.
Causas de sobrecarga:

- Pressão de descarga excessiva,
- Risco de danos no compressor,
- Consumo excessivo de corrente.

3.7.6 – Carga de óleo

Todas as unidades são fornecidas com uma carga completa de óleo, não sendo por isso necessário adicionar qualquer óleo antes ou após o arranque. Quando se procede à substituição de um compressor e no caso das unidades Split pode ser necessário – devido ao comprimento da tubagem instalada – adicionar uma determinada quantidade de óleo (RL32-3MAF ou para atestar MOBIL EAL Arctic 22CC para unidades MWC™, e consulte as tabelas de óleo seguintes para as unidades HYDROLEAN™). Uma carga excessiva de óleo pode originar problemas graves numa instalação, em especial nos compressores.

3.7.7 CLASSE PED

A classe PED de toda a gama MRC (e MWC) é Classe II.

4 – VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

IMPORTANTE

- O arranque e a colocação em funcionamento têm de ser efetuados por um técnico autorizado LENNOX.

- Nunca desligue a alimentação das resistências de aquecimento do cárter, exceto para operações de assistência prolongadas ou paragem sazonal.

Verifique se todos os bujões de drenagem e de purga estão no lugar e bem apertados antes de encher a instalação com água.

4.1 - LIMITES

Antes de qualquer operação, verifique os limites de funcionamento da unidade indicados no “ANEXO”, no final do Manual de Instalação e Utilização; Estas tabelas dar-lhe-ão todas as informações necessárias relativas ao funcionamento da unidade.
Consulte a «Análise de risco e situações perigosas conforme a directiva 97/123» indicada no «ANEXO», no final do Manual de Instalação e Utilização ou fornecidas com a unidade.

4.2 – VERIFICAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO

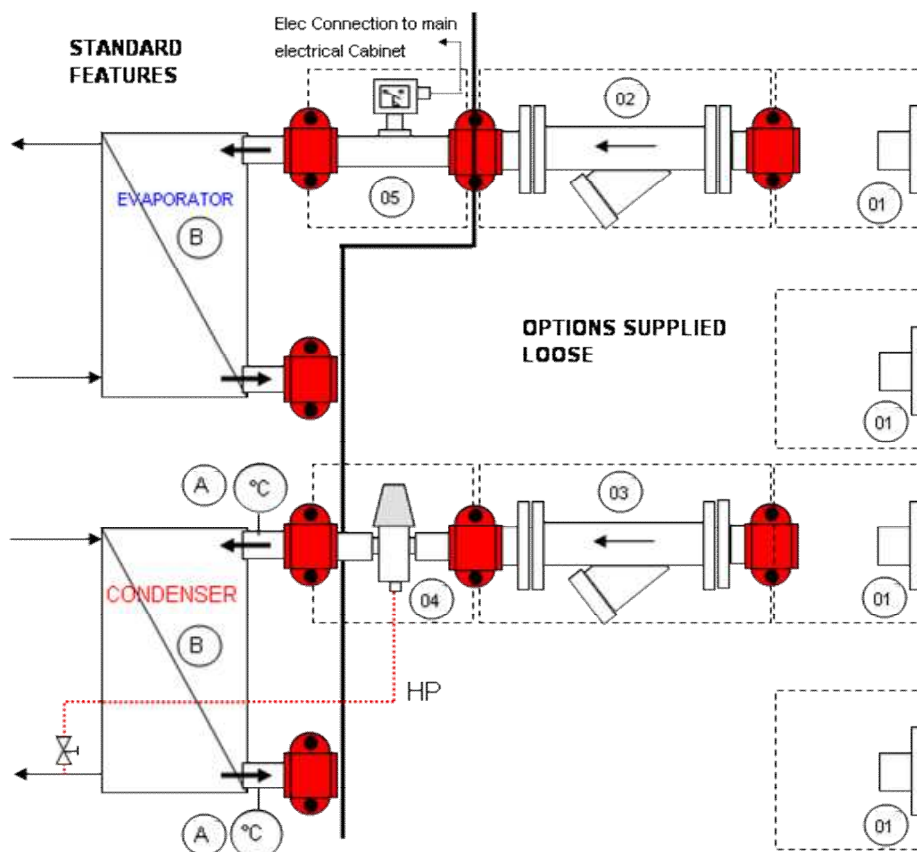
No caso das unidades Split, verifique se a instalação foi feita de acordo com a recomendação descrita em Instalação.
O esquema do circuito de refrigeração é fornecido nos «ANEXOS», no final do Manual de Instalação e Utilização ou fornecido com a unidade.

4.3 – INSTALAÇÃO DE COMPONENTES HIDRÁULICOS EXTERNOS

Alguns componentes hidráulicos podem ser fornecidos em separado pela LENNOX:

01 Kit para acoplamento de bloqueio
02 Filtro da entrada de água do evaporador
03 Filtro da entrada de água do condensador
04 Válvula de água regulada por pressão

A Sonda de temperatura da água à entrada e saída opção de controlo da água quente
B Permutadores de calor
05 Fluxostato de palheta

Consulte a secção “OPÇÕES” para mais informações sobre ligação e instalação

Os componentes estão situados dentro das unidades ou numa caixa separada e têm de ser instalados por um técnico qualificado.
Nota: No caso dos permutadores de calor de placas é obrigatório instalar um filtro na entrada do permutador de calor.

Estes filtros deverão remover todas as partículas que tenham um diâmetro superior a 1 mm.

4.4 – LIGAÇÕES E OPCIONAIS HIDRÁULICOS

As ligações standard são do tipo Victaulic; as ligações por flange e filtros são opcionais

	E	S	OB	OF	SC	SE	DN
MWC 180							
MWC 230							
MWC 280	-	215	80				100
MWC 330					RT.WCOUT		
MWC 380							
MWC 450				240		RT.WEOUT	
MWC 510							
MWC 570	235	335	350				125
MWC 650					RT.WCOUT1 RT.WCOUT2		
MWC 720							

1:	condensador
2:	evaporador
B:	bujão
DN:	diâmetro
E:	entrada de água
OB:	flange opcional
OF:	filtro opcional
S:	saída de água
SE:	sonda do evaporador + bolbo
SC:	sonda do condensador + bolbo
SD1:	fluxostato
V:	válvula

Para a colocação em funcionamento o fluxostato tem de ser montado no tubo “S” do evaporador e ligado ao cabo elétrico do fluxostato através de um conector especial. E as sondas de saída têm de ser montadas nos bolbos. O cabo do fluxostato e os cabos das sondas de saída já estão ligados ao quadro elétrico e fixos na estrutura. Os filtros são montados nas entradas do permutador de calor.

4.5 – LISTA DE VERIFICAÇÃO ANTES DO ARRANQUE

Antes de proceder ao arranque da unidade, mesmo para um teste de curta duração, verifique os pontos que se seguem, depois de se ter certificado de que todas as válvulas do circuito de refrigeração estão totalmente abertas (válvulas de descarga e válvulas de líquido).
Ligar um compressor com a válvula de descarga fechada fará disparar o interruptor de segurança de alta pressão ou queimará a junta da cabeça do motor ou o disco de segurança de pressão interna.

1) A(s) bomba(s) de líquido e outros dispositivos interligados com a unidade (baterias, unidades de tratamento de ar, refrigeradores secos, torres de arrefecimento, terminais tais como ventiloconvectores, etc.) estão a funcionar como exigido pela instalação e conforme os seus requisitos próprios.
Coloque todas as válvulas de água e de refrigerante nas respectivas posições de funcionamento e ligue as bombas de circulação de água. Certifique-se de que a fonte de alimentação principal está isolada antes de iniciar qualquer trabalho. Certifique-se de que a unidade está correctamente ligada à massa e que a continuidade à massa está bem efectuada.
Verifique se os apoios anti-vibração estão bem montados e regulados.

2) **Verifique se todas as ligações eléctricas estão limpas e bem apertadas**, tanto as feitas de origem como as feitas na obra. Certifique-se igualmente de que todos os bolbos dos termóstatos estão bem colocados e enroscados nos respectivos alojamentos; se necessário, aplique pasta condutora de calor para melhorar o contacto. Certifique-se de que todos os sensores estão bem montados e que todos os tubos capilares estão apertados. Os dados técnicos impressos na parte superior do diagrama de ligações deve corresponder aos indicados na chapa de identificação da unidade.
Certifique-se de que a alimentação fornecida à unidade corresponde à sua tensão de funcionamento e que **a rotação de fases corresponde à direcção de rotação dos compressores** (de parafuso e Scroll).

4) Certifique-se de que os circuitos de água mencionados em 1 estão totalmente cheios com água ou solução saturada, conforme o caso; com o ar purgado em todos os pontos altos, incluindo o evaporador, assegurando-se de que estão perfeitamente limpos e estanques. No caso de máquinas com condensadores arrefecidos por água, o circuito de água do condensador tem de estar pronto para funcionar, cheio com água, testado relativamente a pressão, sangrado, com o filtro limpo após 2 horas de funcionamento da bomba de água. Torre de arrefecimento em condições de funcionamento, fornecimento de água e caudal excessivo verificados, ventilador em condições de funcionamento.

5) Reinicie todos os dispositivos de segurança de reiniciação manual (se necessário).
Abra os circuitos de alimentação para todos os componentes: compressores, ventiladores...

6) Ligue a alimentação para a unidade com o interruptor de corte principal (opção). Verifique visualmente o nível do óleo nos cárteres do compressor (visores). Este nível pode variar de um compressor para outro, mas nunca deve ser superior ao primeiro terço de altura dos visores.

CUIDADO: Ligue as resistências de aquecimento do cárter do compressor pelo menos 24 horas antes de dar arranque à unidade. Isto permitirá a evaporação do refrigerante nos cárteres e evita danos nos compressores devidos a falta de lubrificação durante o arranque.

7) Ligue a(s) bomba(s); verifique o caudal de líquido a ser arrefecido através dos permutadores de calor: anote as pressões da água de entrada e de saída e, usando as curvas de perda de pressão, calcule o caudal de líquido aplicando a fórmula seguinte:

Caudal real
$$Q = Q1 \times \sqrt{P2/P1}$$
Em que
P2 = perda de pressão medida no local
P1 = perda de pressão publicada pela LENNOX para um caudal de líquido de Q1
Q1 = caudal nominal
Q = caudal real

Regule os caudais de água do circuito do evaporador e do circuito do condensador (por meio das válvulas reguladoras, posição de velocidade da bomba…) para se aproximar das condições de projeto (software LENNOX)

8) Antes de efectuar quaisquer ligações eléctricas, verifique se a resistência de isolamento entre os terminais de ligação da alimentação eléctrica estão em conformidade com a legislação aplicável. Verifique o isolamento de todos os motores eléctricos com um megaohmímetro de 500 VCC, seguindo as instruções do fabricante.

CUIDADO: Não ligue qualquer motor cuja resistência de isolamento seja inferior a 2 megaohm.
Nunca ligue qualquer motor enquanto o sistema estiver sujeito a vácuo.

4.6 CONFIGURAÇÃO “MASTER-SLAVE” (2 ou mais unidades) – Apenas unidades MWC™

No caso de 2 ou mais unidades que devam funcionar juntas, o controlador permite várias configurações: Consulte o manual do controlador para introduzir os parâmetros corretos.

5 – ARRANQUE DA UNIDADE

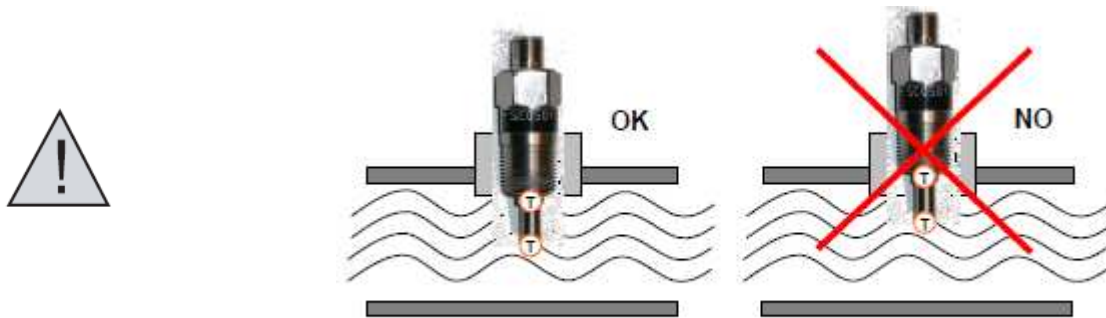
5.1 – VERIFICAÇÕES A EFECTUAR DURANTE O ARRANQUE

Antes de dar arranque à unidade, preencha a lista de verificação neste manual e siga as instruções abaixo para se certificar de que a unidade está bem instalada e pronta para funcionar.

1) Termómetros e pressostatos instalados no circuito de água refrigerada e no circuito de água do condensador.
Verifique estes dispositivos de segurança pela ordem seguinte: pressostato de alta pressão, pressostato de baixa pressão, pressostatos de pressão e termóstatos de controlo do ventilador, relé de anti-curto ciclo. Certifique-se de que todas as luzes indicadoras funcionam correctamente.

2) Ligue a bomba do evaporador antes de ligar o chiller.

3) Fluxostato instalado e ligado na caixa de controlo funciona bem.

As unidades MWC™ estão equipadas de série com um fluxostato electrónico. Este fluxostato é feito em aço inoxidável e não possui peças móveis. Detecta se existe caudal nos circuitos de água medindo a diferença de temperatura entre a ponta aquecida e a base da sonda (Definição de fábrica : velocidade mínima de água = 0,6 m/s). É por isso absolutamente imperativo assegurar que a base do elemento de medição está correctamente inserida no caudal de água.

4) Verifique se há carga de arrefecimento suficiente no dia em que se efectua o arranque (pelo menos 50% da carga total).

PROCEDIMENTOS A SEGUIR NO ARRANQUE DA UNIDADE
4-a) Prima o interruptor “ON-OFF”. O compressor só arrancará se a pressão de evaporação for superior ao valor de referência de activação do pressostato de baixa pressão. Verifique imediatamente a rotação correcta do compressor.
A pressão de evaporação baixa gradualmente, o evaporador esvazia-se do refrigerante líquido nele acumulado durante a armazenagem. Após alguns segundos, a válvula solenóide abre-se, se existir.

 LEMBRE-SE QUE AS UNIDADES MCW™ POSSUEM COMPRESSOR SCROLL:

Antes de ligar a unidade, deve verificar-se se o compressor roda no sentido correto, com uma proteção trifásica. Os compressores Scroll só comprimem num sentido da rotação. Por esta razão, é imprescindível que a ligação das fases para os compressores Scroll trifásicos seja levada a cabo corretamente (é possível verificar o sentido de rotação correto quando a pressão no lado da aspiração diminui e a pressão no lado da descarga aumenta, quando o compressor é ativado. Se a ligação estiver errada, a rotação será invertida causando um elevado nível de ruído e uma redução na quantidade de corrente consumida. Se tal acontecer, o sistema de proteção interno do compressor funcionará, fazendo com que a unidade desligue. A solução consiste em desligar, trocar os fios de duas das fases e ligar novamente).
Os compressores das unidades incluem proteção ASTP. Este dispositivo protege o compressor contra temperaturas de descarga elevadas. Quando a temperatura atinge valores críticos, a proteção ASTP separa os "Scrolls". O compressor pode deixar de funcionar com o motor a trabalhar..

A pressão de evaporação baixa gradualmente, o evaporador esvazia-se de fluido frigorigeneo líquido nele acumulado durante a armazenagem. Após alguns segundos, a válvula solenoide abre-se, se existir.

4-b) Verifique no visor (a seguir à válvula de expansão, caso exista) se as bolhas desaparecem progressivamente, indicando uma carga correcta de refrigerante e sem gás não condensável. Se o indicador de humidade mudar de cor, indicando a presença de humidade, substitua o cartucho do filtro secador, caso este seja de substituir. A melhor prática recomenda a verificação do sub-arrefecimento a seguir ao condensador.

4-c) Verifique se, depois de a carga de arrefecimento ser equilibrada pela capacidade da unidade, o líquido refrigerado está à temperatura prevista de origem.

5) Com o compressor a funcionar, verifique a pressão do óleo. Se existir uma avaria, não volte a ligar o compressor enquanto não se tiver identificado a localização do problema.

6) Verifique os valores de corrente por fase em cada motor do compressor.

7) Verifique os valores de corrente por fase em cada motor do ventilador (caso exista)

8) Verifique a temperatura de descarga do compressor.

9) Verifique as pressões de aspiração e de descarga e as temperaturas de aspiração e de descarga do compressor.

10) Verifique as temperaturas de entrada e de saída do líquido refrigerado.

11) Verifique as temperaturas da água à entrada e à saída do condensador.

12) No caso das unidades Split, verifique a temperatura do ar exterior

13) Verifique a temperatura do refrigerante líquido na saída do condensador.

Estas verificações devem ser feitas o mais rapidamente possível com uma carga de arrefecimento estável, ou seja, a carga de arrefecimento da instalação deve ser igual à capacidade desenvolvida pela unidade. As medições feitas sem observar esta condição resultarão em valores não utilizáveis e provavelmente errados.
Estas verificações só podem ser feitas depois de confirmado o funcionamento correcto de todos os dispositivos de segurança e comandos da unidade.

5.2 - VERIFICAÇÕES DO CAUDAL DE ÁGUA

O sistema de controlo da unidade indica a temperatura da entrada e da saída da água a visualizar. É muito importante que a unidade funcione com o caudal de água correto. É perigoso deixar a unidade funcionar com um caudal de água baixo pois tal poderia resultar em danos graves nos componentes bem como no permutador de água (do lado do evaporador, o fluxostato desligará a unidade quando o caudal de água é demasiado baixo). Se a unidade funcionar com um caudal demasiado elevado, tal também afetará o desempenho ideal. A segunda forma de determinar o caudal de funcionamento (lado do evaporador e lado do condensador) consiste em medir a diferença de temperatura entre a entrada e a saída da água com carga total e carga parcial.

Verificar o caudal de água (é vital para medir o pico térmico) (unidade standard)

Tem de usar-se os caudais nominais às condições de projeto e o ΔT às condições de projeto. Durante o arranque, as condições ambiente são frequentemente diferentes das condições ambiente de projeto e, por isso, a capacidade

de arrefecimento e a rejeição de calor do chiller serão diferentes das verificadas às condições de projeto. Use os gráficos de desempenho do chiller MWC AGU para descobrir o ΔT correto do lado do evaporador e do lado do condensador. Num MWC selecionado às condições de projeto, tal fornecerá o ΔT nominal do lado do evaporador (ΔTen), do lado do condensador (ΔTcn) e os caudais nominais (den e dcn). Às condições de arranque ambiente, os gráficos darão os caudais de arranque do lado do evaporador (desu) e do lado do condensador (dcsu). Se os caudais de água estiverem corretos, para estas condições de arranque, o ΔT do lado do evaporador ($\Delta Tesu$) deverá ser $\Delta Tesu = \Delta Ten * desu/den$ e o ΔT do lado do condensador ($\Delta Tcsu$) deverá ser $\Delta Tcsu = \Delta Tcn * dcsu/dcn$

5.3 - FUNÇÕES E COMPONENTES PRINCIPAIS DO CIRCUITO DE FLUIDO FRIGORIGENEO

1) Compressor (scroll): o compressor é um dispositivo acionado por motor, que coloca o fluido frigorigeneo em forma de gás a baixa pressão, na fase de baixa temperatura, a alta pressão, na fase de temperatura elevada

2) Evaporador (de placas soldadas): um permutador de calor no qual num dos lados o fluido frigorigeneo se evapora, extraindo calor da água ou da solução saturada do outro lado

3) Condensador (de placas soldadas): um permutador de calor no qual num dos lados o fluido frigorigeneo condensa, libertando calor do outro lado (água ou solução saturada ou ar no caso de condensador remoto)

4) Válvula de expansão (termostática ou eletrónica): um dispositivo que regula o caudal de fluido frigorigeneo para o evaporador
Muito importante:
A válvula de expansão montada em cada circuito da unidade foi selecionada para uma determinada gama de funcionamento; tem de ser substituída por um modelo com a mesma referência e do mesmo fabricante.

5) Pressóstato de alta pressão: Este pressóstato inicia a paragem incondicional da unidade se a pressão de descarga do compressor ultrapassar os limites de funcionamento. A reiniciação é automática. AP definida=42bar

6) Válvula de segurança de alta pressão: o dispositivo de segurança mais avançado, que liberta fluido frigorigeneo caso a pressão exceda a pressão de serviço.

7) Filtro secador: Destina-se a manter o circuito limpo e a remover todos os resíduos de humidade do interior do circuito frigorífico, pois esta pode afetar o funcionamento da unidade, por acidificação do óleo, que causa uma desintegração lenta do verniz que protege as bobinas do motor do compressor.

8) Controlador do nível do óleo na versão MRC: Impede que o circuito arranque com um nível de óleo demasiado baixo; não é ativado quando os compressores já estão a funcionar.

9) Resistência de aquecimento do cárter: Todos os compressores estão equipados com uma resistência de aquecimento do cárter monofásica que é ativada quando o compressor para, para garantir a separação do fluido frigorigeneo e do óleo do compressor. Esta resistência é ligada quando o compressor não está a funcionar.

5.4 – CARGA DE ÓLEO

As unidades são entregues com uma carga de óleo completa para funcionamento e não é necessário acrescentar mais óleo antes do arranque nem posteriormente. As paragens da unidade pelo pressostato da pressão diferencial do óleo são geralmente causadas por outros problemas que não a falta de óleo nos circuitos de refrigeração. Uma carga excessiva de óleo pode originar problemas graves numa instalação, em especial nos compressores. A única situação em que poderá ser necessário acrescentar algum óleo é quando se substitui um compressor.

5.5 - CARGA DE REFRIGERANTE

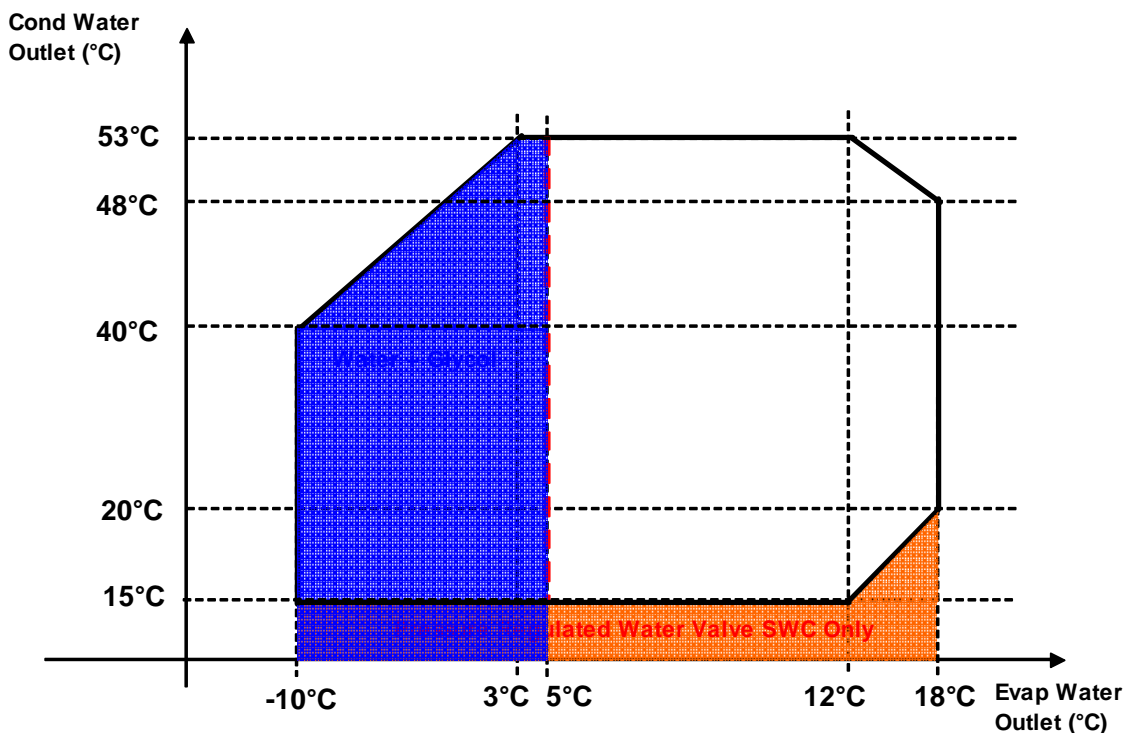
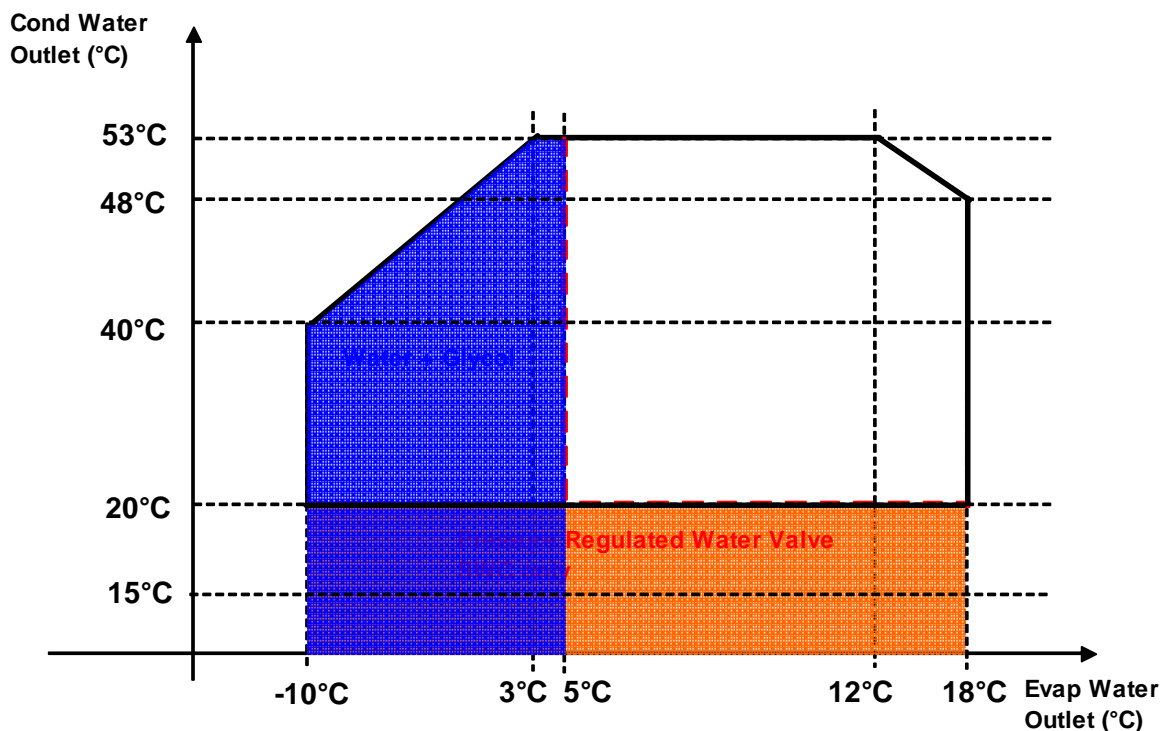
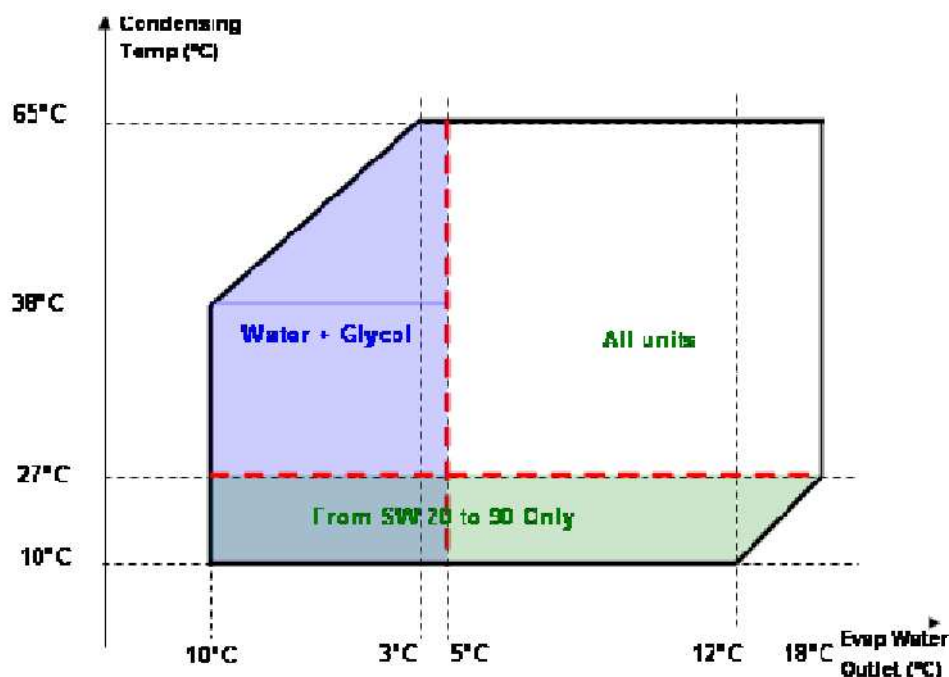
As unidades autónomas são entregues com uma carga completa de refrigerante. Esta carga poderá precisar de ser atestada quando a unidade é instalada ou noutras alturas, durante a vida útil da unidade. A carga adicional pode ser introduzida através das válvulas Schrader existentes no circuito de aspiração. Sempre que adicionar fluido, verifique o estado da carga pelo visor, caso exista, e também pela quantidade de sub-arrefecimento de líquido na saída do condensador.

IMPORTANTE
- O arranque e a colocação em funcionamento têm de ser efectuados por um técnico autorizado LENNOX.
- Nunca desligue a alimentação para as resistências de aquecimento do cárter, excepto para operações de assistência prolongadas ou paragem sazonal.

6 – FUNCIONAMENTO

6.1 – LIMITES DE FUNCIONAMENTO

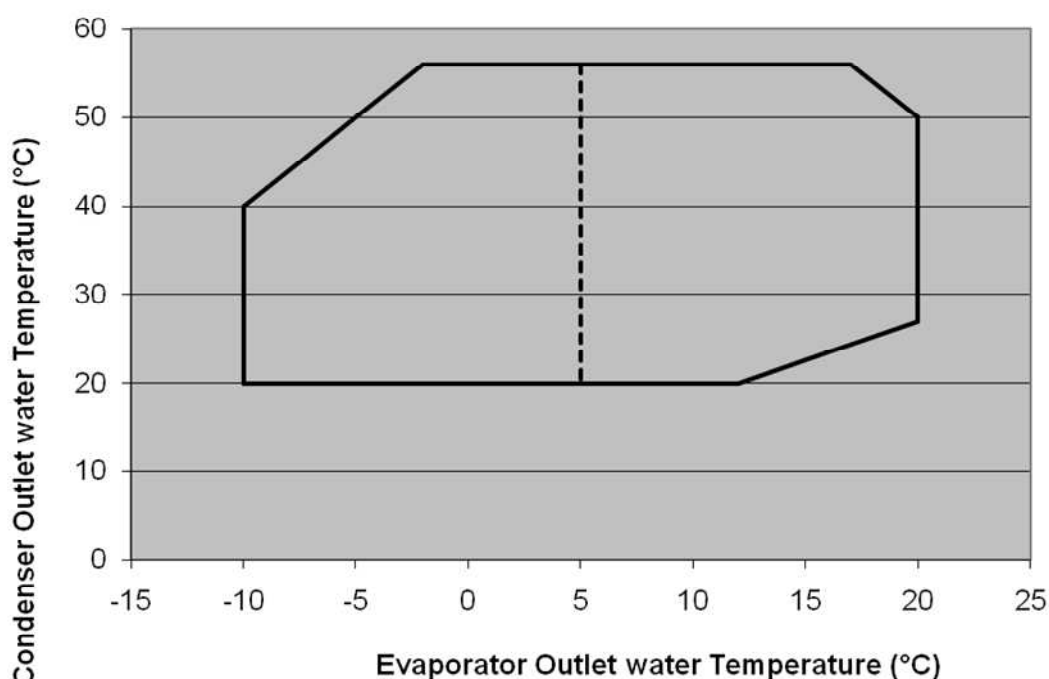
AVISO: É muito importante garantir que as unidades funcionam dentro destes parâmetros.

6.1.1 – HYDROLEAN™, VERSÃO DE ARREFECIMENTO E BOMBA DE CALOR TAMANHO 20-25-35-40-50-65-80-90

6.1.2 – HYDROLEAN™, VERSÃO DE ARREFECIMENTO E BOMBA DE CALOR TAMANHO 100-120-135-165

6.1.3 – HYDROLEAN™ COM CONDENSADOR REMOTO (TODOS OS TAMANHOS)

Indicação do tamanho das tubagens para unidades tipo SWR

	Circuito de descarga				Circuito de líquido			
	Circuito 1		Circuito 2		Circuito 1		Circuito 2	
	Diâm. mín. Polegadas	Mín / Máx Velocidade	Diâm. mín. Polegadas	Velocidade m/s	Diâm. mín. Polegadas	Velocidade m/s	Diâm. mín. Polegadas	Velocidade m/s
020	7/8"	10 / 15 m/s	-	-	5/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
025	7/8"	10 / 15 m/s	-	-	5/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
035	7/8"	10 / 15 m/s	-	-	5/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
040	1" 1/8	10 / 15 m/s	-	-	5/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
050	1" 1/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
065	1" 1/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
080	1" 3/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
090	1" 3/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
100	1" 3/8	10 / 15 m/s	-	-	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	-	-
120	1" 3/8	10 / 15 m/s	1" 3/8	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s
135	1" 3/8	10 / 15 m/s	1" 3/8	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s
165	1" 3/8	10 / 15 m/s	1" 3/8	10 / 15 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s	7/8"	0,5 / 1,5 m/s

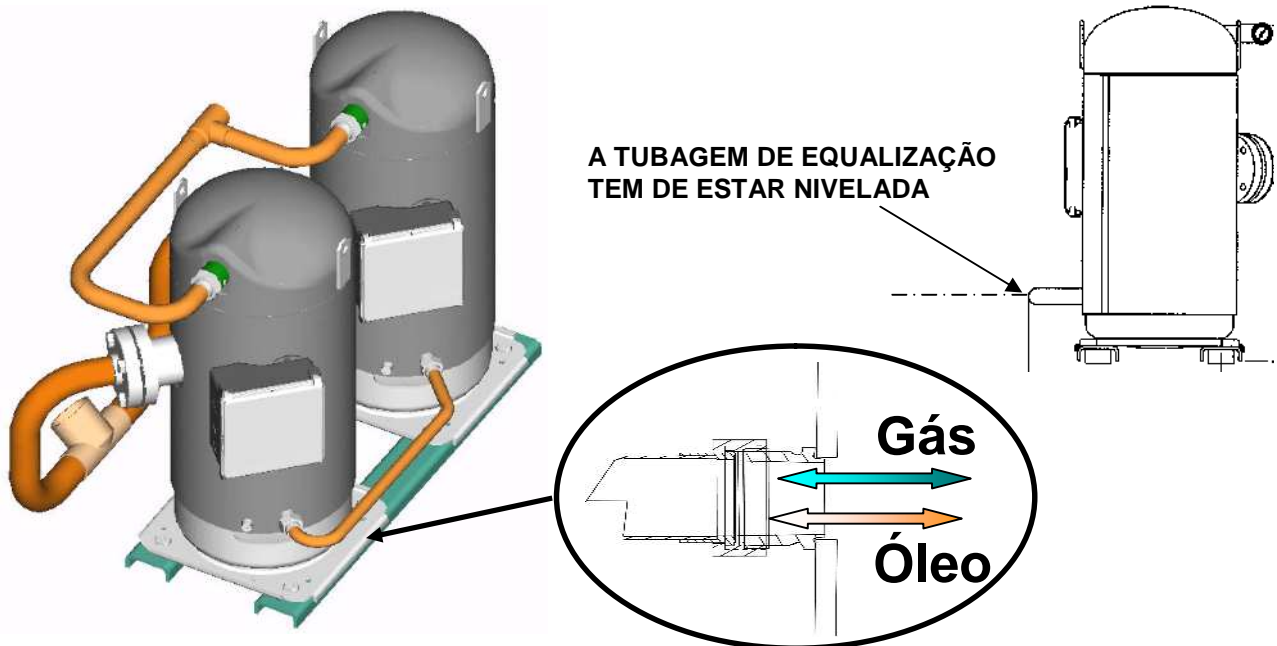
6.1.4 – MWC™ (TODOS OS TAMANHOS)

Versão MWC		todos os tamanhos
Limites de funcionamento (ΔT da água no evaporador e condensador: 5 K)		
Temperatura da água à saída mínima no evaporador	°C	5
Temperatura da água à saída máxima no evaporador	°C	20
Diferença mínima entre entrada/saída da água	°C	3
Diferença máxima entre entrada/saída da água	°C	8
Temperatura mínima da água à saída do condensador	°C	20
Temperatura máxima da água à saída do condensador		
Funcionamento à **capacidade total**	°C	56

Versão MRC		todos os tamanhos
Limites de funcionamento (ΔT da água no evaporador: 5 K)		
Temperatura da água à saída mínima no evaporador	°C	5
Temperatura da água à saída máxima no evaporador	°C	20
Diferença mínima entre entrada/saída da água	°C	3
Diferença máxima entre entrada/saída da água	°C	8
Temperatura de condensação mínima	°C	25
Temperatura de condensação máxima		
Funcionamento à **capacidade total**	°C	62

6.2 – FUNCIONAMENTO DA UNIDADE: CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO

6.2.1 – CONJUNTOS SCROLL TANDEM

Com conjuntos tandem "NOVOS", a distribuição equitativa do óleo é conseguida através da utilização de um tubo grande de duas fases.

É IMPRESCINDÍVEL que este tubo esteja perfeitamente nivelado durante o funcionamento para garantir uma distribuição equitativa adequada do óleo entre os dois cárteres.
É também IMPRESCINDÍVEL que o compressor esteja montado sobre uma base rígida pois a tubagem de equalização do óleo não tem qualquer flexibilidade. O conjunto completo pode depois ser montado sobre silenciadores.

A tubagem de equalização do óleo está equipada com um visor que pode ser usado para verificar o nível do óleo no compressor. Por vezes é melhor parar os dois compressores para obter uma boa leitura do nível do óleo no cárter dos compressores.
<u>Podem existir dois tipos de conjuntos tandem.</u>

- TANDEM UNIFORME quando os dois compressores são do mesmo modelo
- TANDEM NÃO UNIFORME quando os compressores são de modelos diferentes

No caso de conjuntos tandem não uniformes, é inserido um limitador na aspiração de um dos dois compressores.
Este limitador tem por finalidade equalizar a pressão de aspiração por forma a garantir um melhor retorno do óleo para ambos os compressores.

Para mais informações, contacte os departamentos comerciais LENNOX.

AVISO: A UNIDADE NÃO PODE FUNCIONAR SEM LIMITADOR, SE ESTE FOR NECESSÁRIO

6.2.2 – COPELAND SCROLL, PROTECÇÃO DA TEMPERATURA DE DESCARGA (STANDARD)

Se o óleo no compressor ficar demasiado quente, começará a deteriorar-se e a perder a sua capacidade de lubrificação, acabando por originar uma avaria no compressor. Os compressores LENNOX são por vezes equipados com um sensor concebido especialmente para este fim, na peça mais quente do ciclo de compressão, imediatamente acima do orifício de descarga dos conjuntos Scroll. Este sensor está ligado ao módulo de protecção, na caixa de terminais. Se a temperatura ultrapassar um valor predefinido, o compressor é desligado durante **30 minutos antes de ser novamente ligado**.

6.2.3 – VÁLVULA DE EXPANSÃO TERMOSTÁTICA

A válvula de expansão termostática montada em cada máquina foi seleccionada para uma determinada gama de funcionamento; tem de ser substituída por um modelo com a mesma referência e do mesmo fabricante.

Muito importante:

A válvula de expansão standard montada na unidade foi seleccionada para temperaturas positivas da água à saída do chiller

6.2.4 – KIT TEMPERATURA BAIXA DA ÁGUA REFRIGERADA (OPÇÃO):

Esta opção só pode ser seleccionada nas unidades HYDROLEAN™ só de arrefecimento SWC.

É necessário para unidades que funcionem constantemente com temperaturas da água refrigerada à saída inferiores a 0 °C
A válvula de expansão usada em aplicações de temperaturas baixas não pode ser usada com temperaturas da água superiores a 0 °C pois a temperatura de evaporação manter-se-á negativa.
É obrigatório usar glicol em tais aplicações.

Definição especial do controlador para protecção anticongelação:

	Definições de fábrica		Mín.	Máx.
	Standard	Opção		
A11 – Valor de referência de activação do alarme anticongelação	**3**	**-10**	-127	127
A12 – Histerese do alarme anticongelação	**2**	**2**	0	25,5

6.2.5 – FILTRO SECADOR (STANDARD):

Destina-se a remover todos os resíduos de humidade do interior do circuito de refrigeração, pois esta pode afectar o funcionamento da unidade, por acidificação do óleo, que causa uma desintegração lenta do verniz que protege as bobinas do motor do compressor.
É do tipo soldado na unidade apenas de arrefecimento e de bomba de calor e do tipo de cartucho amovível na unidade com condensador remoto.

6.2.6 – MANÓMETROS DE ALTA E DE BAIXA PRESSÃO (OPÇÃO)

Permitem uma leitura instantânea das pressões de aspiração e de descarga.
Os manómetros com líquido que medem a evaporação a baixa pressão (BP) e a condensação a alta pressão (AP) em cada circuito de refrigerante. Os manómetros são fornecidos com "glicerina" no interior para amortecer o impulso do gás e são montados externamente. Os manómetros permitem ver a temperatura do refrigerante saturado para o refrigerante R407C.

6.2.7 – VISOR (Standard na unidade SWR, não disponível nos restantes modelos)

Este visor, quando existe, permite verificar visualmente o estado do refrigerante líquido (fase de gás líquido ou ambas) no circuito de líquido, a montante da válvula de expansão termostática. Permite igualmente, até certo ponto, detectar a presença de humidade no circuito.

6.2.8 – RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO DO CÁRTER (Standard)

Todos os compressores estão equipados com uma resistência de aquecimento do cárter monofásica que é activada quando o compressor pára, para garantir a separação do refrigerante e do óleo do compressor. Esta resistência é também ligada quando o compressor não está a funcionar.

6.2.9 – PRESSOSTATO DE ALTA PRESSÃO (Standard)

Este pressostato inicia a paragem incondicional da unidade se a pressão de descarga do compressor ultrapassar os limites de funcionamento. A reiniciação é automática.

- Compressor de parafuso e alternativo com R407C; pressostato de alta pressão igual a 26,5 bar
- Compressor Scroll com R407C; pressostato de alta pressão igual a 29 bar

Na unidade HYDROLEAN™ o pressostato de alta pressão tem reiniciação automática. O controlador bloqueia a avaria, evitando um novo arranque após três avarias

6.2.10 – PRESSOSTATO DE BAIXA PRESSÃO (Standard)

Este pressostato inicia a paragem incondicional da unidade se a pressão de evaporação baixar para um valor inferior ao valor de referência de baixa pressão.

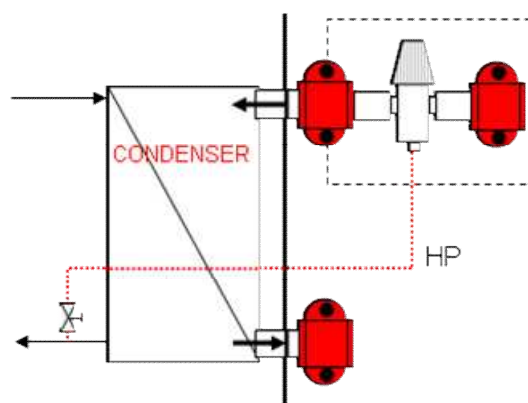
Na unidade HYDROLEAN™ o pressostato de baixa pressão tem reiniciação automática. O controlador bloqueia

a avaria, evitando um novo arranque após três avarias

6.2.11 – VÁLVULA DE ÁGUA REGULADA POR PRESSÃO (Opção)

Este dispositivo está disponível como opção para unidades de condensação arrefecidas por água de baixa capacidade (HYDROLEAN™ ou MCW)

A VÁLVULA DE ÁGUA REGULADA POR PRESSÃO deve ser instalada no sistema de água de condensação. Permite fazer variar o fluxo de água através do permutador de calor, por forma a manter a pressão de condensação num valor adequado. Na unidade HYDROLEAN™ este equipamento é fornecido em separado como um kit, com um tubo de alta pressão do refrigerante pronto para ser ligado à válvula. Este tubo de alta pressão possui também uma válvula de isolamento para isolar a válvula em caso de fuga.

AVISO: É imprescindível evitar toda e qualquer entrada de ar no sistema de refrigeração durante a ligação do tubo de alta pressão do refrigerante à válvula de água.
A ligação à válvula reguladora da pressão da água TEM de ser verificada quanto a fugas de refrigerante após a instalação.

6.3 – FUNCIONAMENTO DA UNIDADE: CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS E DE CONTROLO

cf. Ver o manual específico do «Controlador básico CLIMATIC»

6.3.1 – PROTECÇÃO ANTICONGELAÇÃO (Standard):

Esta função é fornecida de série pelo controlador Climatic e pode ser regulada para refrigeração com solução saturada ou glicol/água para as quais a temperatura de congelação depende da concentração da solução.
A protecção anticongelação fornecida causa uma paragem imediata da unidade C
O controlador monitoriza a temperatura da água refrigerada à saída. Faz depois disparar a avaria se a temperatura baixar para além do valor de referência (+ 4 °C para água).

6.3.2 – PROTEÇÃO ANTI-CURTO CICLO (Standard):

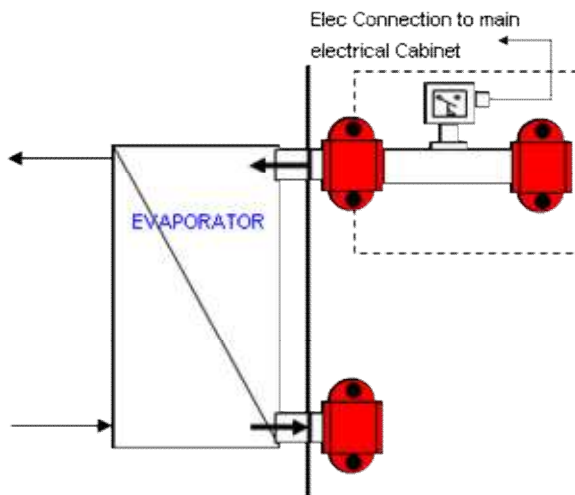
Este dispositivo limita o número de arranques do compressor.
É uma função standard fornecida pelo controlador e está definida para o valor seguinte

	Definição de fábrica	**Mín.**	**Máx.**
Temporização C01 OFF-ON (x10 seg.)	**1**	0	255
Temporização C02 ON-ON (x10 seg.)	**30**	0	255
Temporização C06 COMP1 ON – COMP 2 ON (x10 seg.)	**30**	0	255
Temporização C07 COMP1 OFF – COMP 2 OFF (x10 seg.)	**0**	0	255

6.3.3 – PROTECÇÃO CONTRA CORRENTE EXCESSIVA DO MOTOR DO COMPRESSOR (Standard):

Todos os compressores estão equipados com um disjuntor independente, concebido para proteger cada uma das bobinas do motor contra corrente excessiva acidental.

6.3.4 – FLUXOSTATO PARA A ÁGUA REFRIGERADA (Standard):

Este dispositivo de controlo é fornecido em separado de série em todas as unidades HYDROLEAN™ e inicia a paragem incondicional da unidade assim que o caudal de líquido refrigerado (água, solução saturada, etc.) é demasiado baixo.
As unidades HYDROLEAN™ são fornecidas com um cabo para ligar o fluxostato externo ao painel de controlo.
Se o utilizador instalar um fluxostato ele próprio, as ligações eléctricas devem ser feitas aos dois terminais de interbloqueio remotos (contacto seco).

6.3.5 – CONTROLO DE BOMBA ÚNICA EXTERNA PARA EVAPORADOR (Opção):

É possível seleccionar o controlo e protecção opcionais da bomba externa para o evaporador em todas as unidades HYDROLEAN™.
Consiste na adição de um disjuntor e de um contactor controlados pelo Climatic 30.
A protecção situa-se no quadro eléctrico principal, perto das protecções do compressor.

É possível aceder aos parâmetros da bomba usando a palavra-passe "38".

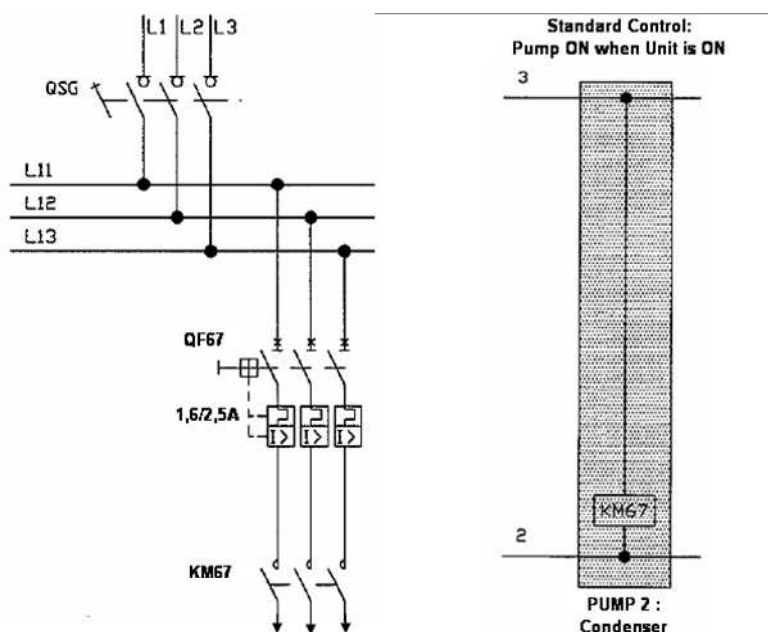
		Definição de fábrica	Mín.	Máx.
Modo de funcionamento da bomba: Funcionamento contínuo "0"	P01	0	0	1
Temporização de bomba ON - compressor ON (segundos)	P02	240	0	255
Temporização de compressor OFF – bomba OFF (segundos)	P03	240	0	255

Tamanho das protecções fornecidas para as bombas únicas do evaporador e do condensador

	20 25 35 40	**50 65 80 90 100**	**120**	**135**	**165**
PMP1 (kW máx. com 400 V e Cosφ = 0,6)	**1,0**	**1,7**	**1,7**	**2,6**	**4,2**
Gama de protecção fornecida (A)	**1,6-->2,5**	**2,5-->4**	**2,5-->4**	**4-->6,3**	**6,0-->10**
PMP2 (kW máx. com 400 V e Cosφ = 0,6)	**1,0**	**1,7**	**1,7**	**2,6**	**4,2**
Gama de protecção fornecida (A)	**1,6-->2,5**	**2,5-->4**	**2,5-->4**	**4-->6,3**	**6,0-->10**

6.3.6 – CONTROLO DE BOMBA ÚNICA EXTERNA PARA CONDENSADOR (Opção):

É possível seleccionar a protecção opcional da bomba externa para o condensador em todas as unidades HYDROLEAN™.
Consiste na adição de um disjuntor e de um contactor que é ligado quando a unidade está ligada e desligado quando a unidade está desligada.
Este contactor pode igualmente ser controlado por um sinal externo da instalação do cliente: contacto seco de 24 V a ligar directamente no contactor 2 da bomba
Esta protecção pode estar situada no quadro eléctrico principal ou num quadro eléctrico adicional no interior da unidade, consoante a configuração da unidade e as opções.

Cablagem para a bomba externa no condensador

6.3.7 – CONTROLO E PROTECÇÃO DE VENTILADORES EXTERNOS (Opção)

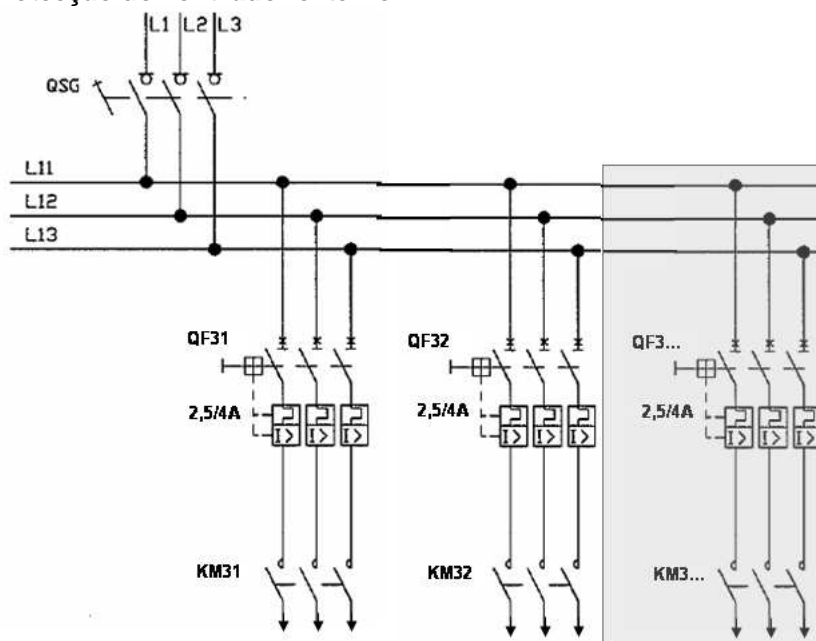
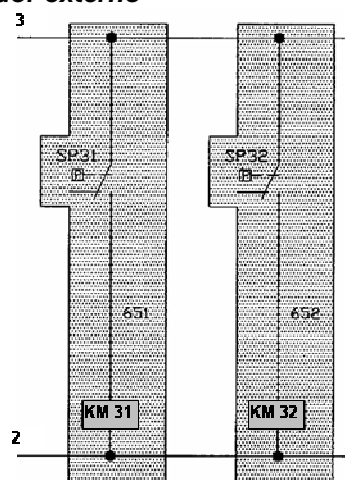
É possível seleccionar o controlo e protecção opcionais dos ventiladores externos em todas as unidades HYDROLEAN™.

Consiste na adição de um disjuntor e de um contactor por ventilador e é controlado de série por pressostatos reguláveis.

Esta protecção pode estar situada no quadro eléctrico principal ou num quadro eléctrico adicional no interior da unidade, consoante a configuração da unidade e as opções.

Tamanho da protecção fornecida

	20 25 35 40	50 65 80 90 100	120 135 165
VENTILADOR1 (kW máx. com 400 V e Cosφ = 0,72)	**2**	**2**	**2**
Gama de protecção fornecida (A)	**2,5-->4**	**2,5-->4**	**2,5-->4**
VENTILADOR2 (kW máx. com 400 V e Cosφ = 0,72)	**2**	**2**	**2**
Gama de protecção fornecida (A)	**2,5-->4**	**2,5-->4**	**2,5-->4**
VENTILADOR3 (kW máx. com 400 V e Cosφ = 0,72)	**-**	**2**	**2**
Gama de protecção fornecida (A)	**-**	**2,5-->4**	**2,5-->4**
VENTILADOR4 (kW máx. com 400 V e Cosφ = 0,72)	**-**	**-**	**2**
Gama de protecção fornecida (A)	**-**	**-**	**2,5-->4**

Cablagem para protecção do ventilador externo

Cablagem para controlo de ventilador externo

Incompatibilidades entre Opções e Funções na unidade HYDROLEAN™

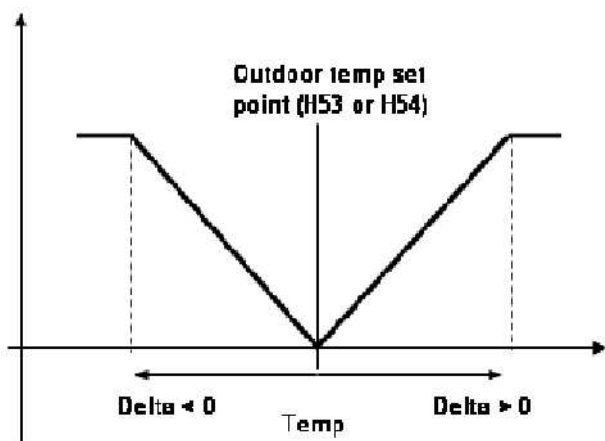
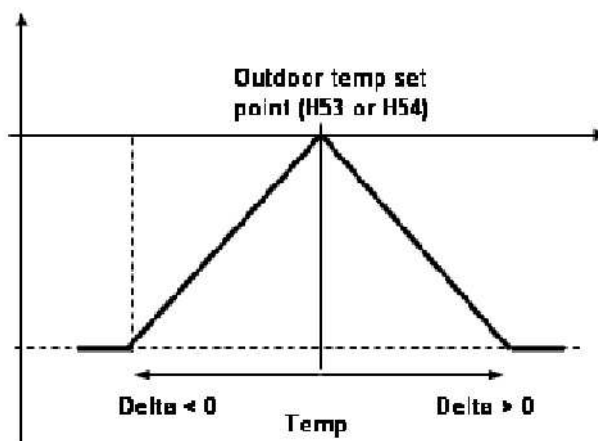
<table>
<tr><th>TIPO E TAMANHO DA UNIDADE</th><th>SW 20 25 35 40</th><th>SW 50 65 80 90 100</th><th>SW 120 135 165</th></tr>
<tr><th>MODELO DE CONTROLADOR</th><th>Energy 211B</th><th>Energy 211B</th><th>Energy 620</th></tr>
<tr><th rowspan="4">OPÇÕES E FUNÇÕES DISPONÍVEIS</th><td rowspan="3">Valor de referência dinâmico ou aquecimento/arrefecimento remoto ou controlo na água quente</td><td rowspan="4">ON / OFF remoto ou valor de referência dinâmico ou aquecimento/arrefecimento remoto ou controlo na água quente</td><td>ON / OFF remoto</td></tr>
<tr><td>Valor de referência dinâmico</td></tr>
<tr><td>Controlo na água quente</td></tr>
<tr><td>ON / OFF remoto ou Controlo na água quente</td><td>Aquecimento/arrefecimento remoto</td></tr>
</table>

6.3.8 – VALOR DE REFERÊNCIA DINÂMICO (OPÇÃO)

É possível seleccionar esta opção para todos os tipos de unidades HYDROLEAN™; consiste numa configuração especial do programa e numa sonda de temperatura externa (fornecida)
O algoritmo de regulação pode ser usado para modificar automaticamente o valor de referência com base nas condições exteriores. Esta modificação é conseguida adicionando um valor de desfasamento positivo ou negativo ao valor de referência, consoante a temperatura da sonda externa.
Esta função tem dois objectivos: poupar energia ou fazer com que a máquina funcione com condições exteriores particularmente adversas.

O valor de referência dinâmico está activo se:

	Definição de fábrica	Mín.	Máx.
A sonda ST4 for configurada como uma sonda externa (Pa H14 = 3)	**3**	0	3
Pa H31 / H50 = Activação do valor de referência dinâmico	**1**	0	1
Pa H32 / H51 = desfasamento máximo durante o arrefecimento	**3**	-50	80
Pa H33 / H52 = desfasamento máximo durante o aquecimento	**-4**	-50	80
Pa H34 / H53 = Valor de referência da temperatura exterior durante o arrefecimento	**35**	-127	127
Pa H35 / H54 = Valor de referência da temperatura exterior durante o aquecimento	**6**	-127	127
Pa H36 / H55 = delta da temperatura de arrefecimento	**-10**	-50	80
Pa H37 / H56 = delta da temperatura de aquecimento	**6**	-50	80
A sonda ST4 for configurada como uma sonda externa (Pa H14 = 3)	**3**	0	3

Modificação consoante a temperatura exterior com desfasamento positivo

Modificação consoante a temperatura exterior com desfasamento negativo

6.3.9 – CONTROLO DA ÁGUA QUENTE (OPÇÃO)

Só é possível seleccionar esta opção nas unidades HYDROLEAN™ só de arrefecimento SWC; consiste numa configuração especial do programa e em sondas de temperatura instaladas no condensador

NÃO é recomendável utilizar a válvula reguladora da pressão quando está seleccionada a opção de controlo na água quente

		20-25-35-40		50-65-80-90-100	120-135-165	
		Apenas controlo na água **quente**	Controlo na água quente **+** Valor de referência dinâmico	Apenas controlo na água **quente**		Apenas controlo na água **quente**
Configuração da ST4	**H08**	**2**	**3**	**2**	**-**	**-**
Polaridade da entrada digital ID5	**H14**	**1**	**1**	**-**	-	**-**
Polaridade da entrada digital ID	**H20**	**4**	**3**	**-**	**H20**	**15**
Configuração da ST4 (se for digital)	**H21**	**3**	**-**	**3**	-	**-**
Configuração da entrada digital ID9	-	-	-	-	**H31**	**3**
Selecção do modo de funcionamento	**H27**	**1**	**1**	**1**	**H49**	**1**
Presença de bomba de calor	**H28**	**1**	**1**	**1**	**H10**	**1**
COMENTÁRIOS		**ON / OFF remoto na entrada ID5**	**ON / OFF remoto não disponível**	**ON/OFF remoto e valor de referência dinâmico não disponíveis**		**-**

6.3.10 – AQUECIMENTO/ARREFECIMENTO REMOTO (Standard se não houver incompatibilidades; consulte a página anterior para mais informações)

Só é possível seleccionar esta opção nas unidades HYDROLEAN™ com bomba de calor SWH; consiste numa configuração especial do programa. Permite a comutação remota de modo de arrefecimento para modo de aquecimento.

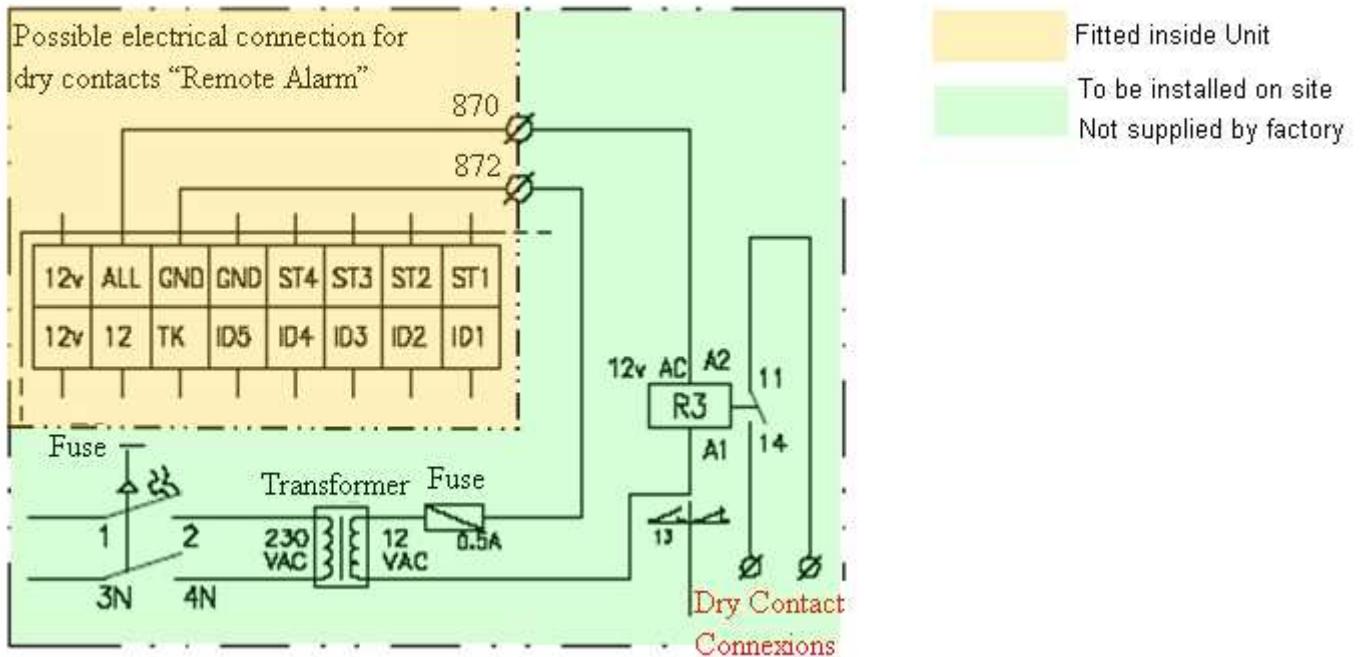
	Endereço	20-25-35-40	50-65-80-90-100	120-135-165	
Configuração da ST4	**H08**	**2**	**2**	**-**	**-**
Polaridade da entrada digital	**H17**	**1**	**1**	**H20**	**15**
Configuração da entrada ST4 (se for digital)	**H21**	**3**	**3**	**-**	**-**
Configuração da entrada digital ID9	**-**	**-**	**-**	**H31**	**3**
Selecção do modo de funcionamento	**H27**	**1**	**1**	**H49**	**1**
Presença de bomba de calor	**H28**	**1**	**1**	**H10**	**1**
COMENTÁRIOS		**ON / OFF remoto na entrada ID5**	**ON/OFF remoto e valor de referência dinâmico não disponíveis**		**-**

Consulte o diagrama de ligações eléctricas da unidade para obter informações sobre como ligar o sinal de aquecimento/arrefecimento remoto.

6.3.11 – ALARME REMOTO (Standard)

Esta função pode ser instalada em todas as unidades HYDROLEAN™.

AVISO: Nas unidades de 20 a 100 kW esta função exige a instalação de contactos secos. Isto implica uma modificação na instalação eléctrica do cliente (Máx. 12 V 500 mA no controlador). Nos outros tamanhos equipados com controlador 620 Energy os contactos secos já estão disponíveis no controlador

A seguir indica-se uma disposição possível para os contactos secos nas unidades de 20 a 100 kW

6.4 – OUTRAS CARACTERÍSTICAS E OPÇÕES

6.4.1 – Pressostato de segurança da pressão diferencial do óleo: (apenas nas unidades com compressores semi-herméticos)

a) Compressores alternativos:

Este pressostato inicia a paragem incondicional da unidade se a pressão diferencial do óleo baixar durante mais de dois minutos para um valor inferior ao valor de segurança mínimo predefinido.

A pressão diferencial do óleo é a diferença entre a pressão de descarga da bomba de óleo e a pressão do gás dentro do cárter do compressor (pressão de aspiração). O pressostato de segurança da pressão diferencial do óleo vem regulado de fábrica e não pode ser alterado no local.

b) Compressores de parafuso:

Este pressostato inicia a paragem incondicional da unidade se a pressão diferencial do óleo subir para um valor superior ao valor de segurança predefinido. A pressão diferencial do óleo neste caso é a alta pressão menos a pressão de injecção de óleo do compressor.

6.4.2 – Perda de alimentação eléctrica:

Não há problemas em voltar a dar arranque à máquina após um corte de alimentação eléctrica de curta duração (até cerca de uma hora). Se o corte de alimentação eléctrica durar mais tempo, quando a alimentação for reposta regule a unidade para "OFF" com as resistências de aquecimento do cárter do compressor activadas durante o tempo necessário para colocar o óleo do cárter à temperatura necessária e depois volte a dar arranque à unidade.

7 – MANUTENÇÃO

É recomendada manutenção regular e minuciosa das unidades LENNOX. As instruções de manutenção que se seguem fazem parte das operações necessárias para este tipo de equipamento.
No entanto, não é possível indicar normas fixas e exactas para procedimentos de manutenção permanentes capazes de manter todas as unidades em perfeitas condições de funcionamento dado que há demasiados factores que dependem das condições específicas da instalação, da forma como a máquina é utilizada, da frequência da utilização, das condições climatéricas, da poluição atmosférica, etc. Só técnicos qualificados experientes conseguem definir procedimentos de manutenção estritos adaptados às condições indicadas acima.
Apesar disso, recomendamos um calendário de manutenção regular:
- 4 vezes por ano para Chillers que funcionam todo o ano
- 2 vezes por ano para Chillers que funcionam apenas durante a época de arrefecimento

Todas as operações têm de ser realizadas em conformidade com o plano de manutenção; este plano prolongará a vida útil da unidade e reduzirá o número de avarias graves e dispendiosas.
É imprescindível manter um "registo de serviço" para registos semanais das condições de funcionamento da máquina. Este registo servirá como uma excelente ferramenta de diagnóstico para os técnicos de manutenção; de igual modo, o operador da máquina, ao anotar alterações nas condições de funcionamento da máquina, será muitas vezes capaz de antever e evitar problemas antes de eles realmente acontecerem ou piorarem.
O fabricante não pode ser responsabilizado por qualquer anomalia no funcionamento de qualquer equipamento que forneça, caso este seja causado por falta de manutenção ou por condições de funcionamento diferentes das recomendadas neste manual.
A seguir indicam-se, a título informativo, algumas das regras mais comuns aplicadas para manutenção.
É, por isso, aconselhável informar-se junto da delegação comercia Lennox sobre contratos de manutenção. É obrigatório respeitar a legislação local.

7.1 MANUTENÇÃO SEMANAL

1) Verifique o nível do óleo do compressor. Este deve ser metade da altura do visor, com a máquina a funcionar com carga total. Deixe o compressor funcionar durante 3 ou 4 horas antes de acrescentar qualquer óleo. Verifique o nível do óleo de 30 em 30 minutos. Se o nível não atingir o indicado acima, contacte um técnico de frio qualificado.
Nos conjuntos tandem não uniformes em que o visor de verificação do nível do óleo se encontra na tubagem de equalização do óleo, o controlo tem de ser feito após uma paragem completa dos dois compressores. O nível do óleo deverá estar a meio do visor.

2) Uma carga excessiva de óleo pode ser tão perigosa para o compressor como a falta de óleo. Antes de atestar, contacte um técnico qualificado. Use apenas óleos recomendados pelo fabricante.

3) Verifique a pressão do óleo nos compressores semi-herméticos.

4) O fluxo de refrigerante líquido através do visor deve ser estável e não conter bolhas. As bolhas são indício de carga baixa, de uma possível fuga ou de uma restrição no circuito de líquido. Contacte um técnico qualificado.
Todos os visores possuem um indicador de humidade. A cor do elemento muda consoante o nível de humidade no refrigerante, mas também conforme a temperatura. Deve indicar "refrigerante seco". Se indicar "húmido" ou "CUIDADO", contacte um técnico de frio qualificado.

CUIDADO: Ao dar arranque à unidade, deixe o compressor trabalhar pelo menos 2 horas antes de efectuar uma leitura da humidade. O detector de humidade também é sensível à temperatura e, por isso, o sistema tem de estar à temperatura normal de funcionamento para dar uma leitura válida.

5) Verifique se as pressões de funcionamento são superiores ou inferiores às registadas quando a máquina foi posta ao serviço.

6) Inspeccione todo o sistema para detectar eventuais anormalidades: compressor ruidoso, painéis soltos, tubos com fugas ou contactos soltos.

7) Registe as temperaturas, as pressões, a data e horas e quaisquer outras observações, no registo de serviço.

8) Recomenda-se a detecção de fugas.

7.2 MANUTENÇÃO ANUAL

Nas unidades com condensadores arrefecidos por água, é importante que a unidade seja revista regularmente por um técnico qualificado pelo menos uma vez por ano ou a cada 1000 horas de funcionamento. A não observância desta regra pode levar ao cancelamento da garantia e ilibará a LENNOX de qualquer responsabilidade.
Recomendamos igualmente uma revisão por um técnico qualificado após as primeiras 500 horas de funcionamento, depois de a unidade ser posta ao serviço pela primeira vez.

1) Inspeccione as válvulas e a tubagem.

2) Limpe os filtros da tubagem de água refrigerada.

CUIDADO: O circuito de água refrigerada pode estar sob pressão. Respeite as precauções usuais ao despressurizar o circuito, antes de o abrir. A não observância destas regras poderia causar acidentes e ferimentos nos técnicos de assistência.

3) Limpe todas as superfícies com corrosão e pinte-as novamente.

4) Inspeccione o circuito de água refrigerada para ver se apresenta indícios de fugas.
Verifique o funcionamento da bomba de circulação de água e respectivos acessórios.
Verifique a percentagem de anticongelante no circuito de água refrigerada e ateste, se necessário (se for usado anticongelante).

5) Efectue todas as tarefas de manutenção semanal.
A primeira e última inspecção incluem o procedimento de paragem sazonal ou o procedimento de arranque novo, consoante o caso.
Estas inspecções devem incluir as operações seguintes:

- Verificar os contactos dos contactores dos motores e dispositivos de controlo.
- Verificar a regulação e funcionamento de todos os dispositivos de controlo.
- Efectuar uma análise do óleo para calcular a acidez. Anotar os resultados.
- Mudar o óleo, se necessário.

AVISO: **As análises do óleo devem ser realizadas por um técnico qualificado. A interpretação errada dos resultados pode causar danos no equipamento.**

Além disso as análises devem ser efectuadas segundo os procedimentos correctos por forma a evitar acidentes e possíveis ferimentos nos técnicos de assistência.
- Seguir as recomendações indicadas pela LENNOX relativamente ao óleo do compressor (ver a tabela adequada).
- Efectuar um teste de fugas de refrigerante.
- Verificar o isolamento das bobinas do motor.

Poderão ser necessárias outras operações, consoante a idade e o número de horas de funcionamento da instalação.

7.3 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A MANUTENÇÃO PREVENTIVA EVITA REPARAÇÕES DISPENDIOSAS.

Registe as temperaturas, as pressões, a data e horas e quaisquer outras observações, no registo de serviço. Verifique a manutenção dos pontos seguintes.

- ESTADO GERAL DA ENVOLVENTE:
Envolvente, pintura, deterioração devido a batidas, pontos de ferrugem, nivelamento e base de apoio, estado dos apoios antivibração, caso existam, painéis aparafusados, etc.
- LIGAÇÕES ELÉTRICAS:
Estado dos cabos, aperto dos parafusos, ligação à massa, consumo de corrente do compressor e dos ventiladores e verificar se a unidade está a receber a tensão correta.
- CIRCUITO DE ARREFECIMENTO:
Verifique se os valores da pressão estão corretos e se não existem fugas. Verifique se os valores da pressão de funcionamento são superiores ou inferiores aos registados quando foi efetuado o arranque da unidade e tenha em conta o impacto da temperatura ambiente nas pressões de funcionamento.Verifique se não existem danos no isolamento dos tubos
- COMPRESSOR:
Inspecione o nível do óleo. O óleo para o equipamento de refrigeração é claro e transparente. Mantém a sua cor durante um longo período de funcionamento. Dado que um sistema de refrigeração corretamente concebido e instalado funcionará sem quaisquer problemas, não há necessidade de substituir o óleo do

compressor, mesmo após um longo período de funcionamento. Contudo, o óleo que tenha ficado escuro esteve exposto a impurezas no sistema de tubagem de refrigeração ou a temperaturas excessivas no lado da descarga do compressor e isto afeta inevitavelmente a qualidade do óleo. O escurecimento da cor do óleo ou a degradação das suas qualidades também pode ser causado pela presença de humidade no sistema. Quando o óleo muda de cor ou se degrada tem de ser mudado. A LENNOX pode levar a cabo uma análise do óleo a pedido do cliente.
Inspeccione o estado dos apoios do compressor.
- CONTROLO:
Verifique os valores de referência e o funcionamento normal.
- ÁGUA:
Se a instalação tiver anticongelante, verifique regularmente o estado do anticongelante do lado do evaporador e do lado do condensador bem como a limpeza da água.
- FILTRO DE ÁGUA:
Limpe o(s) filtro(s) da entrada de água, se necessário.
- BOMBA DE ÁGUA:
Quando a instalação vai trabalhar com percentagens de glicol até 20% e temperaturas da água inferiores a -5 ºC, mesmo usando um fecho específico para a bomba de água, é aconselhável limpar o fecho da bomba de água a cada ano e meio, para evitar fugas por cristalização.
- PERMUTADOR(ES) DE CALOR DE PLACAS:
Teste o estado geral do isolamento e o aperto das ligações de água.
- VERIFICAR SE EXISTEM FUGAS DE FLUIDO FRIGORIGENEO E FUGAS DE ÁGUA.
- VISOR na versão MRC:
O caudal de fluido frigorigeneo líquido através do visor deve ser estável e não conter bolhas. As bolhas são indício de carga baixa, de uma possível fuga ou de uma restrição no circuito de líquido. Todos os visores possuem um indicador de humidade. A cor do elemento muda consoante o nível de humidade no fluido frigorigeneo, mas também conforme a temperatura. Deverá indicar “dry refrigerant”. Se indicar «wet» ou «CAUTION», contacte um técnico de refrigeração qualificado.
CUIDADO: Ao dar arranque à unidade, deixe o compressor trabalhar pelo menos 2 horas antes de efetuar uma leitura da humidade. O detetor de humidade também é sensível à temperatura e, por isso, o sistema tem de estar à temperatura normal de funcionamento para dar uma leitura válida.

7.4 – LIMPEZA DO CONDENSADOR

7.4.1 Condensadores arrefecidos por ar

Limpe as baterias com um dispositivo de limpeza por vácuo, água fria, ar comprimido ou com uma escova macia (não metálica). Nas unidades instaladas em atmosferas corrosivas, a limpeza das baterias deve fazer parte do programa de manutenção regular. Neste tipo de instalação, todas as poeiras acumuladas nas baterias devem ser removidas rapidamente por limpeza regular.
Cuidado: não use equipamentos de limpeza de alta pressão que poderiam causar danos permanentes nas alhetas de alumínio da bateria.

7.4.2 Condensadores arrefecidos por água de “caixa-e-tubos”

Use uma escova cilíndrica para remover as lamas e outras substâncias que se encontrem em suspensão no interior dos tubos do condensador. Use um solvente não corrosivo para remover os resíduos de calcário.
O circuito de água no condensador é fabricado em aço e cobre. Um especialista em tratamento de água, na posse das informações correctas, será capaz de recomendar o solvente adequada para remover o calcário.
O equipamento a usar para a circulação da água externa, a quantidade de solvente e as medidas de segurança a tomar têm de ser aprovadas pela empresa que fornece os produtos de limpeza ou pela empresa que efectua estas operações.

7.4.3 Condensadores com permutador de calor de placas

Use um solvente não corrosivo para remover o calcário acumulado. O equipamento a usar para a circulação da água externa, a quantidade de solvente e as medidas de segurança a tomar têm de ser aprovadas pela empresa que fornece os produtos de limpeza ou pela empresa que efectua estas operações.

7.5 COMPRESSORES / DRENAGEM DO ÓLEO

O óleo para o equipamento de refrigeração é claro e transparente. Mantém a sua cor durante um longo período de funcionamento.
Dado que um sistema de refrigeração correctamente concebido e instalado funcionará sem quaisquer problemas, não há necessidade de substituir o óleo do compressor, mesmo após um longo período de funcionamento.
O óleo que tenha ficado escuro esteve exposto a impurezas no sistema de tubagem de refrigeração ou a temperaturas excessivas no lado da descarga do compressor e isto afecta inevitavelmente a qualidade do óleo. O escurecimento da cor do óleo ou a degradação das suas qualidades também pode ser causado pela presença de humidade no sistema. Quando o óleo muda de cor ou se degrada tem de ser mudado.
Neste caso, antes de voltar a colocar a unidade ao serviço, tem de se evacuar o compressor e o circuito de refrigeração.

7.6 MANUTENÇÃO CORRETIVA

AO REALIZAR QUALQUER TIPO DE TRABALHO NA UNIDADE, ASSEGURE-SE QUE ELA ESTÁ TOTALMENTE DESLIGADA DA ALIMENTAÇÃO.

If Se for necessário substituir qualquer componente no circuito de arrefecimento, siga as recomendações seguintes:

- Use sempre peças de substituição de origem.
- A legislação ambiental estipula a recuperação do fluido frigorigeneo e proíbe a sua libertação para a atmosfera.
- Se for necessário fazer cortes na tubagem, use corta-tubos. Não use serras ou quaisquer outras ferramentas que produzam limalhas.
- Todas as operações de brasagem têm de ser realizadas em atmosfera de azoto, para evitar a formação de corrosão.
- Use liga de prata como material de brasagem.
- Tenha um cuidado especial para apontar a chama do maçarico na direção oposta à do componente a ser soldado e cubra-o com um pano molhado, para evitar que aqueça demasiado.

- Se for necessário substituir um compressor, desligue-o da corrente e desbrase os tubos de aspiração e de descarga. Retire os parafusos e substitua o compressor velho por outro novo. Verifique se o compressor novo tem a carga de óleo correta, aparafuse-o na base e ligue os tubos e as ligações elétricas.
- Aplique vácuo acima e abaixo através das válvulas schrader da unidade exterior até atingir -750 mm Hg. Depois de atingir este nível de vácuo, mantenha a bomba a funcionar durante, pelo menos, uma hora. NÃO USE O COMPRESSOR COMO BOMBA DE VÁCUO. Se o compressor funcionar em vácuo, avariará.
- Encha a unidade com fluido frigorigeneo, conforme os dados na Chapa de Identificação e verifique se não existem fugas.

PRECAUÇÕES A TOMAR AO UTILIZAR FLUIDO FRIGORIGENEO R410A

Devem ser tidas em conta as precauções seguintes, características deste gás:
- A bomba de vácuo tem de estar equipada com uma válvula de segurança ou uma válvula solenoide.
- Devem usar-se tubos flexíveis e manómetros para uso exclusivo com fluido frigorigeneo R410A.
- O enchimento deve ser levado a cabo na fase líquida.
- Use sempre uma balança para carregar o fluido frigorigeneo.
- Use o Detetor de Fugas exclusivo para fluido frigorigeneo R410A.
- Não use óleo mineral, apenas óleo sintético para mandrilar, expandir ou realizar ligações.
- Mantenha os tubos tapados antes de os usar e seja meticuloso quanto à possibilidade de existência de humidade e sujidade (poeira, limalhas, etc.).
- A brasagem deve ser sempre levada a cabo em atmosfera de azoto.
- Os mandris devem estar sempre bem afiados.
- A garrafa de fluido frigorigeneo tem de conter pelo menos 2% da quantidade total.

7.7 IMPORTANTE

Antes de prosseguir com quaisquer operações de assistência, certifique-se de que a alimentação eléctrica para a unidade está desligada.

Quando o circuito de refrigeração for aberto terá de ser evacuado, recarregado e inspeccionado para garantir que está perfeitamente limpo (filtro secador) e estanque. Não esquecer que os circuitos de refrigeração só podem ser assistidos por técnicos qualificados.

A legislação estipula a recuperação de refrigerantes e proíbe a sua descarga propositada na atmosfera.

8 – RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - REPARAÇÕES

8.1 LISTA DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
A) O COMPRESSOR NÃO ARRANCA		
- Circuitos de controlo do motor estabelecidos; o compressor não trabalha	- Não há alimentação eléctrica	- Verificar a alimentação eléctrica principal e as posições dos interruptores
	- Motor do compressor queimado	- Substituir
- O sistema não arranca	- Disjuntor disparou ou fusíveis queimados	- Determinar a causa. Se o sistema estiver pronto a funcionar, feche o interruptor
		- Verifique o estado dos fusíveis
	- Ausência de caudal de água no evaporador ou no condensador	- Medir o caudal, verificar a bomba de água e o circuito de água e filtros
	- Contactos do fluxostato abertos	- Descobrir a causa do disparo
		- Verificar a circulação de líquido no evaporador e o estado do fluxostato
	- Acção do relé anti-curto ciclo	- Esperar até o tempo de espera do anti-curto ciclo expirar
	- Termóstato de controlo com anomalia	- Verificar se funciona bem, valores de referência e contactos
	- Pressostato do óleo disparou	- Verificar o pressostato do óleo e determinar a causa do disparo
	- Termóstato anticongelação ou pressostato de segurança de baixa pressão disparou	- Verificar a pressão de evaporação, o estado do termóstato anticongelação e do pressostato de segurança de baixa pressão
	- Relé de protecção térmica do compressor disparou	- Verificar se o relé funciona bem
	- Pressostato de segurança de alta pressão disparou	- Verificar a pressão de conden-sação e o estado do pressostato de segurança de alta pressão
	- Pressostato de segurança de baixa pressão disparou	- Verificar o diferencial do pressostato de segurança de baixa pressão
	- Na versão MRC, nível de óleo demasiado baixo	- Verificar todos os circuitos de fluido frigorigeneo e procurar coletores de óleo e erros de conceção - Acrescentar óleo

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
B) O COMPRESSOR NÃO ARRANCA		
- Funcionamento normal com arranques e paragens demasiado frequentes devido à acção do pressostato de segurança de baixa pressão. Bolhas no visor. Ou funcionamento normal do compressor, mas o pressostato de segurança de baixa pressão dispara e reinicializa com frequência	- Carga de refrigerante baixa	- Verificar a carga através do visor no circuito de líquido, efectuar um teste de fugas e depois atestar a carga de refrigerante
- Pressão de aspiração demasiado baixa, filtro secador congelado	- Filtro secador obstruído	- Verificar o estado do secador e substituir o filtro
	- Válvula solenóide fechada	- Verificar se a válvula está a funcionar bem
	- Válvula de expansão fechada	- Verificar o bolbo e os capilares e o funcionamento da válvula
	- Válvula de aspiração do compressor	- Verificar o filtro
O COMPRESSOR FAZ CICLOS CURTOS COM DISPARO DO PRESSOSTATO DE SEGURANÇA DE ALTA PRESSÃO		
	- Pressostato de segurança de alta pressão disparou	- Verificar o diferencial do presso-stato de segurança de alta pressão
	- Caudal de ar/água baixo no condensador ou bateria do condensador suja (fraca permuta de calor)	- Verificar se as bombas estão a funcionar bem ou se as baterias estão limpas / verificar o funcionamento do ventilador
	- Substâncias não condensáveis no circuito de refrigeração	- Sangrar o circuito e atestar a carga de refrigerante. Nota: não é permitido descarregar refrigerante para a atmosfera
D) O COMPRESSOR FUNCIONA EM CICLOS LONGOS OU TRABALHA CONTINUAMENTE		
	- Termóstato de controlo com anomalia	- Verificar o funcionamento
- Temperatura demasiado baixa no espaço climatizado	- Termóstato da água refrigerada regulado com temp. muito baixa	- Regular
- Bolhas no visor	- Carga de refrigerante baixa	- Verificar a carga de refrigerante pelo visor e atestar, se necessário
	- Filtro secador parcialmente obstruído	- Verificar o secador e substituir, se necessário; substituir o cartucho do filtro
	- Válvula de expansão parcialmente fechada	- Verificar o bolbo e o capilar da válvula de expansão; medir o sobreaquecimento
	- Válvula do circuito de líquido não aberta o suficiente	- Abrir completamente a válvula
- Compressor ruidoso ou pressão de aspiração anormalmente elevada ou pressão de descarga baixa	- Válvulas/vedantes internos do compressor com fugas - Nível de óleo baixo	- Contacte a LENNOX; poderá ser necessário substituir o compressor. - Acrescentar óleo

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
E) O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO AO PRESSOSTATO DE SEGURANÇA DA PRESSÃO DO ÓLEO		
	- Pressostato do óleo disparou	- Verificar o funcionamento do pressostato de segurança da pressão do óleo
- Nível do óleo no visor é demasiado baixo -	- Pressão do óleo demasiado baixa	- Verificar o nível do óleo no visor do cárter; verificar se o filtro do óleo está limpo; verificar a bomba de óleo
- Fuga de óleo visível / Nível do óleo demasiado baixo	- Carga de óleo baixa	- Verificar se não há fugas e acrescentar óleo
	- Cárter do óleo com fugas	- Reparar e acrescentar óleo
- Circuito de aspiração anormalmente frio; compressor ruidoso	- Refrigerante líquido presente no cárter do compressor	- Verificar aspecto do óleo no visor. Medir a temperatura na bomba de óleo; medir o sobreaquecimento na válvula de expansão; verificar se o bolbo da válvula está bem fixo
	- Fraca permuta de calor no evaporador	- Verificar o caudal de água. Verificar a sujidade medindo a perda de pressão da água. Migração excessiva de óleo no circuito: medir a pressão de evaporação, o sobreaquecimento e a temperatura da bomba de óleo
F) O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO AO PRESSOSTATO ANTICONGELAÇÃO		
	- Pressostato anticongelação disparou	- Verificar se o pressostato está a funcionar bem
	- Caudal de água baixo no evaporador	- Verificar a bomba de água
	- Evaporador obstruído	- Determinar o grau de sujidade medindo a perda de pressão da água
	- Evaporador congelado	- Medir a perda de pressão no circuito da água; manter a água a circular até o evaporador ter descongelado por completo
	- Carga de refrigerante baixa	- Verificar a carga de refrigerante e acrescentar refrigerante, se necessário
	- Fluido frigorigeneo líquido presente no cárter do compressor	- Verificar aspeto do óleo no visor. Medir o sobreaquecimento na válvula de expansão; verificar se o bolbo da válvula está bem fixo
	- Fraca permuta de calor no evaporador	- Verificar o caudal de água. Verificar a sujidade medindo a perda de carga no evaporador. Migração excessiva de óleo no circuito: medir a pressão de evaporação, o sobreaquecimento

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
G) O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO AO RELÉ DE PROTECÇÃO TÉRMICA DO RESPECTIVO MOTOR		
	- Protecção térmica disparou	- Verificar o funcionamento da protecção térmica; substituir, se necessário
	- As bobinas do motor não estão a ser suficientemente arrefecidas	- Medir o sobreaquecimento no evaporador; regular, se necessário
	- Compressor a funcionar fora da respetiva gama de aplicação	- Verificar as condições de funcionamento
H) COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO A ACÇÃO DO FUSÍVEL DE ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL		
	- Alimentação eléctrica apenas em duas fases	- Verificar a tensão de alimentação
	- Bobinas do motor com anomalia	- Substituir o compressor
	- Compressor gripado	- Substituir o compressor
I) O COMPRESSOR ARRANCA COM DIFICULDADE		
	- Bobinas com anomalia	- Substituir o compressor
	- Problema mecânico	- Substituir o compressor
J) O COMPRESSOR É RUIDOSO		
	- Se estiver a arrancar numa só bobina, nos compressores equipados com arranque parcial de bobinas ou estrela-triângulo	- Verificar o funcionamento dos contactos do arrancador, o tempo de espera do arranque e o estado das bobinas
- Batidas do compressor	- Peças mecânicas partidas no interior do compressor	- Substituir o compressor
- Circuito de aspiração anormalmente frio	- Retorno de líquido	- Verificar o sobreaquecimento e se o bolbo da válvula de expansão está bem instalado
- Pressão de descarga elevada. A válvula reguladora da água ou a válvula de água accionada por pressão vibra ou bate	- Retorno de líquido	- Reparar ou substituir
	- Válvulas de aspiração avariadas	- Substituir as válvulas avariadas
	- Válvula de água accionada por pressão suja; pressão da água é demasiado elevada ou irregular	- Limpar a válvula. Instalar uma válvula de expansão a seguir à válvula
- O compressor desliga pela acção do pressostato de segurança da pressão do óleo	- Carga de óleo baixa	- Acrescentar óleo

PROBLEMAS – SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	ACÇÃO RECOMENDADA
K) PRESSÃO DE DESCARGA DEMASIADO ELEVADA		
- A água está demasiado quente na saída do condensador	- Caudal de água demasiado baixo ou temperatura da água demasiado alta no condensador	- Regular a válvula de água accionada por pressão ou o termóstato na torre de arrefecimento
- A água está demasiado fria na saída do condensador	- Tubos do condensador sujos	- Limpar os tubos
- Condensador anormalmente quente	- Presença de ar ou de não condensáveis no circuito ou carga de refrigerante excessiva	- Purgar os não condensáveis e/ou o ar e recuperar o refrigerante em excesso
- Temperatura de saída da água refrigerada demasiado elevada	- Carga de arrefecimento excessiva	- Reduzir a carga e reduzir o caudal de água, se necessário
L) PRESSÃO DE DESCARGA DEMASIADO BAIXA		
- A água está muito fria na saída do condensador	- Caudal de água no condensador demasiado elevado ou temperatura da água demasiado baixa	- Regular a válvula de água accionada por pressão ou o termóstato na torre de arrefecimento
- Bolhas no visor	- Carga de refrigerante baixa	- Reparar a fuga e acrescentar refrigerante
M) PRESSÃO DE ASPIRAÇÃO DEMASIADO ELEVADA		
- O compressor trabalha continuamente	- Demasiado pedido de arrefecimento no evaporador	
- Circuito de aspiração anormalmente frio. Refrigerante líquido retorna ao compressor	a) Válvula de expansão demasiado aberta	a) Regular o sobreaquecimento e verificar se o bolbo da válvula de expansão está bem fixo no lugar. Verificar os parâmetros para a válvula de expansão eletrónica
	b) Válvula de expansão bloqueada aberta	b) Reparar ou substituir
N) PRESSÃO DE ASPIRAÇÃO DEMASIADO BAIXA		
- Bolhas no visor	- Carga de refrigerante baixa	- Reparar a fuga e acrescentarrefrigerante
- Perda de pressão excessiva através do filtro secador ou da válvula solenóide	- Filtro secador obstruído	- Substituir o cartucho
- Não passa refrigerante através da válvula de expansão	- Bolbo da válvula de expansão perdeu a respectiva carga.	- Substituir o bolbo
- Perda de capacidade	- Válvula de expansão obstruída	- Limpar ou substituir
- Espaço climatizado demasiado frio	- Contactos do termóstato de controlo encravados fechados	- reparar ou substituir
- Compressor a trabalhar em ciclos curtos	- Valor de modulação da capacidade demasiado baixo	- Regular
- Valor de sobreaquecimento demasiado elevado	- Perda de pressão excessiva no evaporador	- Verificar a tubagem de equalização externa da válvula de expansão
- Perda de presão baixa no evaporador	- Caudal de água baixo	- Verificar o caudal de água. Verificar o estado dos filtros, procurar obstruções na tubagem do circuito da água refrigerada

8.2 DISPOSITIVOS DE CONTROLO

Funcionamento

Ao reagir à pressão de descarga do compressor, o pressostato de alta pressão monitoriza a eficácia do compressor. Uma eficácia reduzida, resultado de uma pressão de condensação excessiva, é geralmente causada por:

- Um condensador sujo
- Caudal de água baixo
- Caudal de ar baixo

O pressostato de baixa pressão monitoriza a pressão à qual o refrigerante se evapora nos tubos do evaporador. Uma pressão de evaporação baixa é geralmente causada por:

- Carga de refrigerante baixa
- Uma válvula de expansão avariada
- Um filtro secador obstruído no circuito de líquido
- Um banco de cilindros do compressor danificado descarregado.

O termóstato de controlo monitoriza a temperatura da água refrigerada na entrada do evaporador. As causas mais frequentes de temperaturas anormais nesta zona são:

- Caudal de água baixo
- Regulação do termóstato demasiado baixa

O pressostato do óleo monitoriza a pressão de injecção do óleo no compressor.
Uma pressão do óleo baixa é geralmente causada por:

- Carga de óleo baixa
- Uma bomba de óleo gasta ou avariada
- Uma resistência de aquecimento do cárter com anomalia, que origina condensação de refrigerante no cárter do óleo.

As informações acima não representam uma análise completa do sistema de refrigeração. Destina-se a familiarizar o operador com o funcionamento da unidade e a fornecer-lhe os dados técnicos necessários para lhe permitir reconhecer, corrigir ou relatar uma avaria.

Só estão autorizados a dar assistência e a fazer a manutenção deste equipamento técnicos especializados qualificados.

8.3 VERIFICAÇÕES REGULARES A EFECTUAR – AMBIENTE DO CHILLER

VALOR DO CIRCUITO DE ÁGUA REFRIGERADA

Manómetros de pressão de entrada / saída para ver se há perda de pressão .... kPa

Temperatura à entrada do evaporador.. °C

Temperatura à saída do evaporador... °C

Concentração de glicol (1).. %

Fluxostato operacional a. .... % de débito

Interbloqueio da bomba de água refrigerada .... [ ]

Filtro no circuito da água .... [ ]

CIRCUITO DE ÁGUA DO CONDENSADOR

Manómetros de pressão de entrada / saída para ver se há perda de pressão .... kPa

Temperatura à entrada do condensador.. °C

Temperatura à saída do condensador .... °C

Regulação na entrada de água do condensador ....[ ]

Interbloqueio da bomba do condensador... [ ]

Filtro no circuito da água .... [ ]

Caudal de água sem restrições nas baterias do condensador (2)... [ ]

ALIMENTAÇÃO ELÉCTRICA

Tensão do circuito de controlo V

Tensão da alimentação eléctrica do circuito de alimentação L1/L2 V

Tensão da alimentação eléctrica do circuito de alimentação L2/L3 V

Tensão da alimentação eléctrica do circuito de alimentação L3/L1...V

(1) Dependendo da aplicação
(2) Conforme o tipo de unidade

8.4 INSPECÇÕES RECOMENDADAS PELO FABRICANTE

8.4.1 - CHILLERS ÁGUA-ÁGUA COM COMPRESSOR(ES) ALTERNATIVO(S)

8.4.1.1 – Número de visitas de manutenção preventivas recomendadas:

NÚMERO DE VISITAS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVAS RECOMENDADAS

Ano	Arranque inicial	Visita das 500/1000H	Inspecção técnica principal	Visita de inspecção	Inspecção da 15000 h	Inspecção da 30000 h	Análise dos tubos
1	1	1		2			
2			1	3			
3			1	3			
4				3	1		
5			1	3			1 (1)
6			1	3			
7				3		1	
8			1	3			
9			1	3			
10				3	1		1
+10			Todos os anos	3 vezes por ano	A cada 15000 horas	A cada 30000 horas	De 3 em 3 anos

Esta tabela é publicada para unidades que funcionem em condições normais, com um tempo de funcionamento anual médio de 4000 horas.
Em ambientes industriais hostis, tem de ser planeado um calendário de visitas de manutenção específico.

(1) Dependendo da qualidade da água

8.4.1.2 – Descrição das tarefas de inspecção – chiller água-água com compressor(es) alternativo(s)

ARRANQUE

- Verificar a instalação da unidade
- Verificar o caudal de água e os acessórios do circuito de água
- Verificar os dispositivos de segurança
- Verificar a estanquicidade
- Configuração do sistema de gestão com microprocessador (se usado)
- Verificação dos parâmetros de funcionamento e do desempenho da unidade
- Transmissão do registo de serviço da máquina

VISITAS DAS 500 H / 1000 H

- Inspecção pós funcionamento inicial
- Teste de acidez do óleo, teste de fugas
- Substituição dos cartuchos do filtro secador consoante os resultados do teste mencionado acima.
- Monitorizar o desempenho da unidade e eventuais variações associadas ao uso da instalação.

VISITA DE INSPECÇÃO

- Teste de fugas
- Teste operacional com registo de medições efectuadas e análise funcional.

INSPECÇÃO TÉCNICA PRINCIPAL

- Visita de inspecção
- Teste de acidez
- Mudar o óleo, se necessário
- Substituição dos cartuchos do filtro secador, se necessário
- Verificação do sistema de gestão com microprocessador (se usado)
- Regulação dos dispositivos de segurança
- Verificação dos interbloqueios da unidade
- Lubrificação dos rolamentos / amortecedores, se necessário

VISITA DAS 15000 H

- Inspecção técnica principal
- Inspecção do compressor e substituição de válvulas, molas e vedantes (consoante o tipo de compressor).

VISITA DAS 30000 H

- Inspecção técnica principal
- Inspecção dos compressores com substituição das válvulas, molas, vedantes e juntas, rolamentos, válvula de descarga do óleo e segmentos de pistões.
- Inspecção do tamanho das cabeças das bielas e das cavilhas dos pistões, substituição de peças conforme necessário (orçamento) (consoante o tipo de compressor).

ANÁLISE DOS TUBOS

- Inspecção dos tubos do condensador e do evaporador arrefecido por água com um teste de corrente Foucault para poder antever potenciais problemas graves.
- Frequência : de 5 em 5 anos até aos 10 anos (dependendo da qualidade da água), depois de 3 em 3 anos.

8.4.2 - CHILLERS ÁGUA-ÁGUA COM COMPRESSOR(ES) SCROLL

8.4.2.1 – Número de visitas de manutenção preventivas recomendadas:

NÚMERO DE VISITAS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVAS RECOMENDADAS

Ano	Arranque inicial	Visita das 500/1000H	Inspecção técnica principal	Visita de inspecção	Análise dos tubos
1	1	1		2	
2			1	3	
3			1	3	
4				3	
5			1	3	1[1]
6			1	3	
7			1	3	
8			1	3	
9			1	3	
10			1	3	1
+10			Todos os anos	3 vezes por ano	De 3 em 3 anos

Esta tabela é publicada para unidades que funcionem em condições normais, com um tempo de funcionamento anual médio de 4000 horas.
Em ambientes industriais hostis, tem de ser planeado um calendário de visitas de manutenção específico.

(1) Dependendo da qualidade da água

8.4.2.2 – Descrição das tarefas de inspecção - chiller água-água com compressor(es) Scroll

ARRANQUE

- Verificar a instalação da unidade
- Verificar o caudal de água e os acessórios do circuito de água
- Verificar os dispositivos de segurança
- Verificar a estanquicidade
- Configuração do sistema de gestão com microprocessador (se usado)
- Verificação dos parâmetros de funcionamento e do desempenho da unidade
- Transmissão do registo de serviço da máquina

VISITAS DAS 500 H / 1000 H

- Inspecção pós funcionamento inicial
- Teste de acidez do óleo, teste de fugas
- Substituição dos cartuchos do filtro secador consoante os resultados do teste mencionado acima.
- Monitorizar o desempenho da unidade e eventuais variações associadas ao uso da instalação.

VISITA DE INSPECÇÃO

- Teste de fugas
- Teste operacional com registo de medições efectuadas e análise funcional.

INSPECÇÃO TÉCNICA PRINCIPAL

- Visita de inspecção
- Teste de acidez
- Mudar o óleo, se necessário
- Substituição dos cartuchos do filtro secador
- Verificação do sistema de gestão com microprocessador (se usado)
- Regulação dos dispositivos de segurança
- Verificação dos interbloqueios da unidade
- Lubrificação dos rolamentos / amortecedores, se necessário

ANÁLISE DOS TUBOS

- Inspecção dos tubos do condensador e do evaporador arrefecido por água com um teste de corrente Foucault para poder antever potenciais problemas graves.
- Frequência : de 5 em 5 anos até aos 10 anos (dependendo da qualidade da água), depois de 3 em 3 anos.

8.4.3 - CHILLERS ÁGUA-ÁGUA COM COMPRESSOR(ES) DE PARAFUSO

8.4.3.1 – Número de visitas de manutenção preventivas recomendadas:

NÚMERO DE VISITAS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVAS RECOMENDADAS

Ano	Arranque inicial	Visita das 500/1000H	Inspecção técnica principal	Visita de inspecção	Análise dos tubos
1	1	1		2	
2			1	3	
3			1	3	
4				3	
5			1	3	1 (1)
6			1	3	
7			1	3	
8			1	3	
9			1	3	
10			1	3	1
+10			Todos os anos	3 vezes por ano	De 3 em 3 anos

Esta tabela é publicada para unidades que funcionem em condições normais, com um tempo de funcionamento anual médio de 4000 horas.
Em ambientes industriais hostis, tem de ser planeado um calendário de visitas de manutenção específico.

(1) Dependendo da qualidade da água

8.4.3.2 – Descrição das tarefas de inspecção - chiller água-água com compressor(es) de parafuso

ARRANQUE

- Verificar a instalação da unidade
- Verificar o caudal de água e os acessórios do circuito de água
- Verificar os dispositivos de segurança
- Verificar a estanquicidade
- Configuração do sistema de gestão com microprocessador
- Verificação dos parâmetros de funcionamento e do desempenho da unidade
- Transmissão do registo de serviço da máquina

VISITAS DAS 500 H / 1000 H

- Inspecção pós funcionamento inicial
- Teste de acidez do óleo, teste de fugas
- Substituição dos cartuchos do filtro secador consoante os resultados do teste mencionado acima.
- Monitorizar o desempenho da unidade e eventuais variações associadas ao uso da instalação.

VISITA DE INSPECÇÃO

- Teste de fugas
- Teste operacional com registo de medições efectuadas e análise funcional.

INSPECÇÃO TÉCNICA PRINCIPAL

- Visita de inspecção
- Teste de acidez
- Mudar o óleo, se necessário
- Substituição dos cartuchos do filtro secador
- Verificação do sistema de gestão com microprocessador
- Regulação dos dispositivos de segurança
- Verificação dos interbloqueios da unidade
- Lubrificação dos rolamentos / amortecedores, se necessário

VISITA DAS 30000 H

- Substituição do compressor e devolução do antigo para revisão com substituição de rolamento e inspecção
da geometria do compressor
- Inspecção técnica principal
- Novo arranque da instalação

ANÁLISE DOS TUBOS

- Inspecção dos tubos do condensador e do evaporador arrefecido por água com um teste de corrente Foucault para poder antever potenciais problemas graves.
- Frequência : de 5 em 5 anos até aos 10 anos (dependendo da qualidade da água), depois de 3 em 3 anos.

9 – LISTA DE VERIFICAÇÃO

Identificações da máquina:	
Ano de fabrico:	

CONDIÇÕES NORMAIS DE UTILIZAÇÃO

Temperatura da água refrigerada à saída:	.... °C
Temperatura do ar exterior:	Máx :.. °C
Tensão da fonte de alimentação:	.... V/Ph/Hz
Tipo de refrigerante:	....
Data e hora da realização das leituras:	....
Temperatura do ar exterior:	.... °C
Empresa responsável pelas medições:	....
Nome do técnico:	....
Notas:	....

		Circuito 1			Circuito 2			Circuito 3	Circuito 4
		Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 1
Número de horas de funcionamento									
Compressores em serviço por circuito									
Pressão de evaporação	Bar								
Temperatura da tubagem de aspiração	°C								
Pressão de condensação	Bar								
Temperatura da tubagem de descarga	°C								
Temperatura da bomba de óleo	°C								
Pressão do óleo	Bar								
Nível do óleo	A								
Corrente na fase 1 por compressor	A								
Corrente na fase 2 por compressor	A								
Corrente na fase 3 por compressor	°C								
Temperatura do circuito de líquido	Bar								
Perda de pressão no evaporador	°C								
Temperatura da água refrigerada	°C								
Temperatura da água refrigerada à saída	Bar								
Perda de pressão no condensador	°C								
Temperatura da água à entrada do condensador	°C								
Temperatura da água à saída do condensador	Bar								
Desactivação do pressostato de alta pressão	Bar								
Activação do pressostato de alta pressão	Bar								
Activação do pressostato de baixa pressão	Bar								
Desactivação do pressostato do óleo	Bar								
Desactivação do pressostato anticongelação	Bar								

Pressostato do ventilador 1: (desactivação/bar)	Ventilador 2	Ventilador 3	Ventilador 4

Esta lista de verificação deve ser preenchida pelo empreiteiro, para assegurar que a instalação da unidade é efectuada em conformidade com as práticas da indústria adequadas.
AVISO: Desligar a alimentação eléctrica antes de efectuar quaisquer inspecções na unidade. Se a unidade tiver de ser mantida com alimentação, proceder com cuidado para evitar o risco de electrocussão.
Nota: algumas unidades têm uma alimentação separada para o circuito de controlo que não é isolada quando se DESLIGA a alimentação eléctrica principal. Esta tem de ser isolada em separado.

RECEPÇÃO
ڤ Verificar se não há danos de transporte
ڤ Verificar se há itens em falta
ڤ Existência de mecanismo de elevação, cabos e espaçadores adequados

INSTALAÇÃO DA UNIDADE
ڤ Contentor de transporte removido
ڤ Folgas verificadas
ڤ Apoios anti-vibração montados
ڤ Unidade colocada no lugar
ڤ Unidade nivelada

CIRCUITO DE ÁGUA REFRIGERADA
ڤ Toda a tubagem verificada quanto a fugas
ڤ Termómetros instalados
ڤ Regulador da pressão da água instalado
ڤ Válvulas de equalização instaladas
ڤ Fluxostato instalado
ڤ Sistema lavado, limpo e cheio antes de ser ligado à unidade. Verificar a presença de filtro na entrada da unidade e estado de limpeza do filtro.
ڤ Verificado funcionamento da bomba e perda de pressão no evaporador

CIRCUITO DE ÁGUA DO CONDENSADOR
ڤ Verificada ordem das fases de alimentação eléctrica nas unidades com compressor de parafuso e Scroll
ڤ Toda a tubagem verificada quanto a fugas
ڤ Termómetros instalados
ڤ Regulador da pressão da água instalado
ڤ Válvulas de equalização do sistema instaladas
ڤ Sistema lavado, limpo e cheio antes de ser ligado à unidade. Verificar a presença de filtro na entrada da unidade e estado de limpeza do filtro.
ڤ Verificado funcionamento da bomba e perda de pressão no condensador

EQUIPAMENTO ELÉCTRICO
ڤ Verificar se alimentação eléctrica principal corresponde a dados na chapa de identificação da unidade
ڤ Verificar se unidade tem ligação correcta à massa
ڤ Verificada ordem das fases de alimentação eléctrica nas unidades com compressor de parafuso e Scroll
ڤ Verificada direcção de rotação correcta dos motores dos ventiladores e funcionamento correcto destes
ڤ Direcção de rotação da bomba correcta
ڤ Armário de controlo ligado.
ڤ Alimentação eléctrica em conformidade com indicações na chapa de identificação da unidade
ڤ Circuitos do arrancador da bomba e do fluxostato completos e em estado de funcionamento
ڤ Resistências de aquecimento de tubos instaladas em todas as tubagens expostas a temperaturas negativas
ڤ Todas as uniões apertadas com uma chave dinamómetro

GERAL
ڤ Carga de arrefecimento disponível, mínimo 50%
ڤ Coordenação entre várias profissões para colocação em funcionamento final

NÚMERO DE ENCOMENDA DO CLIENTE: . . . . REFERÊNCIA LENNOX: . . . .
DESIGNAÇÃO: . . . .
COMENTÁRIOS: . . . .
. . . .
NOME: . . . . ASSINATURA: . . . .

ANEXO 1: DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: HYDROLEAN™, APENAS DE ARREFECIMENTO

020 - 025 - 035 - 040

Componentes standard		Opções	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compressores	AB07a/ 07b/	Manómetros de alta e de baixa pressão
02	Evaporador	08	Bypass de gás quente
03	Condensador	09	Válvula de água regulada por pressão
04	Válvula de expansão termostática		
05	Filtro secador		
06	Pressostato de alta e baixa pressão		

120 - 135 - 165

Componentes standard		Opções	
01.a/ 01.b/ 01.c	Compressores	AB07a/ 07b/	Manómetros de alta e de baixa pressão
02	Evaporador	08	Bypass de gás quente
03	Condensador	09	Válvula de água regulada por pressão
04	Válvula de expansão termostática		
05	Filtro secador		
06	Pressostato de alta e baixa pressão		

ANEXO 2: DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: HYDROLEAN™, BOMBA DE CALOR

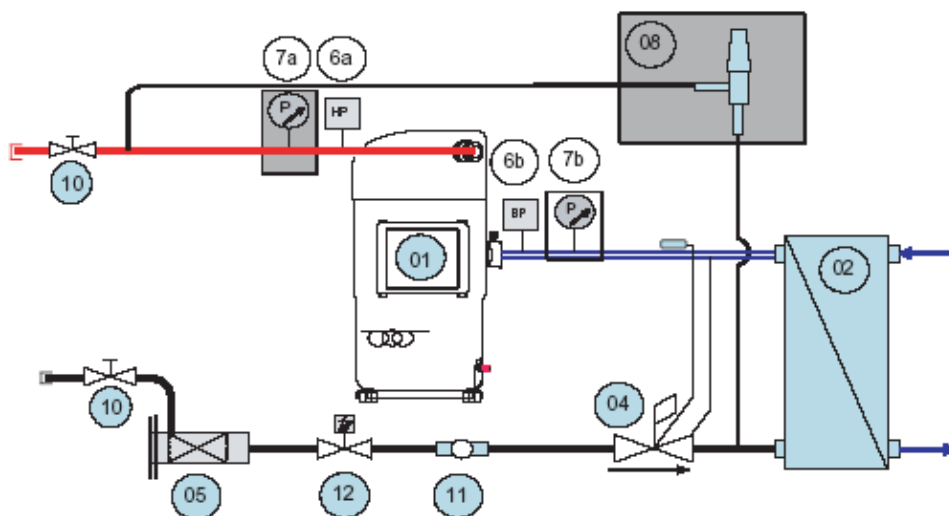
020 - 025 - 035 - 040

Componentes standard		Opções	
01.a/ 01.b/	Compressores	07a/ 07b/	Manómetros de alta e de baixa pressão
02	Evaporador		
03	Condensador		
04	Válvula de expansão termostática		
05.a 05.b	Filtro secador e bypass do filtro		
06.a 06.b	Pressostato de alta e baixa pressão		
A	Válvula de inversão de 4 vias		

120 - 135 - 165

Componentes standard		Opções	
01.a/01.b/	Compressores	**07a/07b/**	Manómetros de alta e de baixa pressão
02	Evaporador		
03	Condensador		
04	Válvula de expansão termostática		
05.a/05.b	Filtro secador e bypass do filtro		
06.a/06.b	Pressostato de alta e baixa pressão		
A	Válvula de inversão de 4 vias		

ANEXO 3: DIAGRAMA DO CIRCUITO DE REFRIGERAÇÃO GERAL: HYDROLEAN™, CONDENSADOR REMOTO*

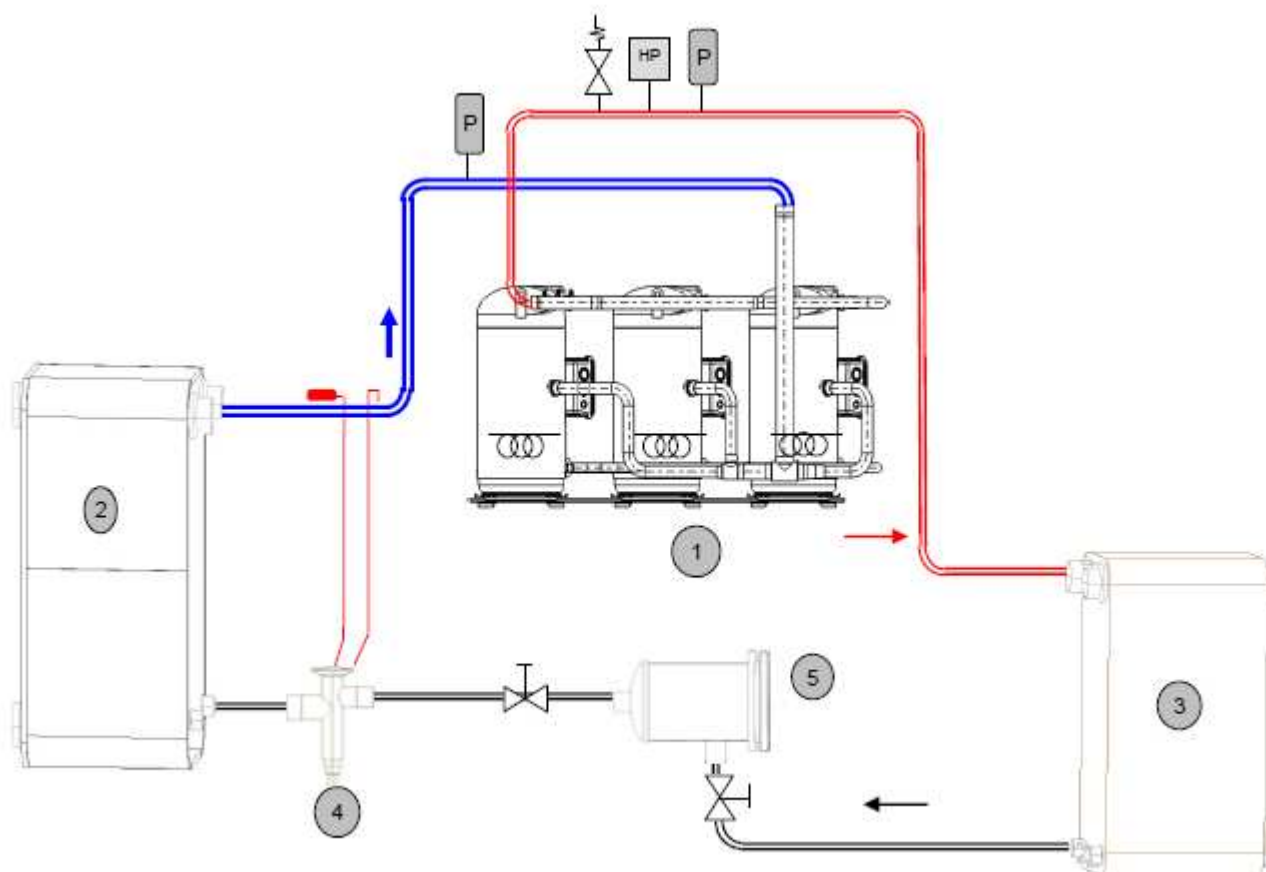
020 - 025 - 035 - 040

050 - 065 - 080 - 090 - 100

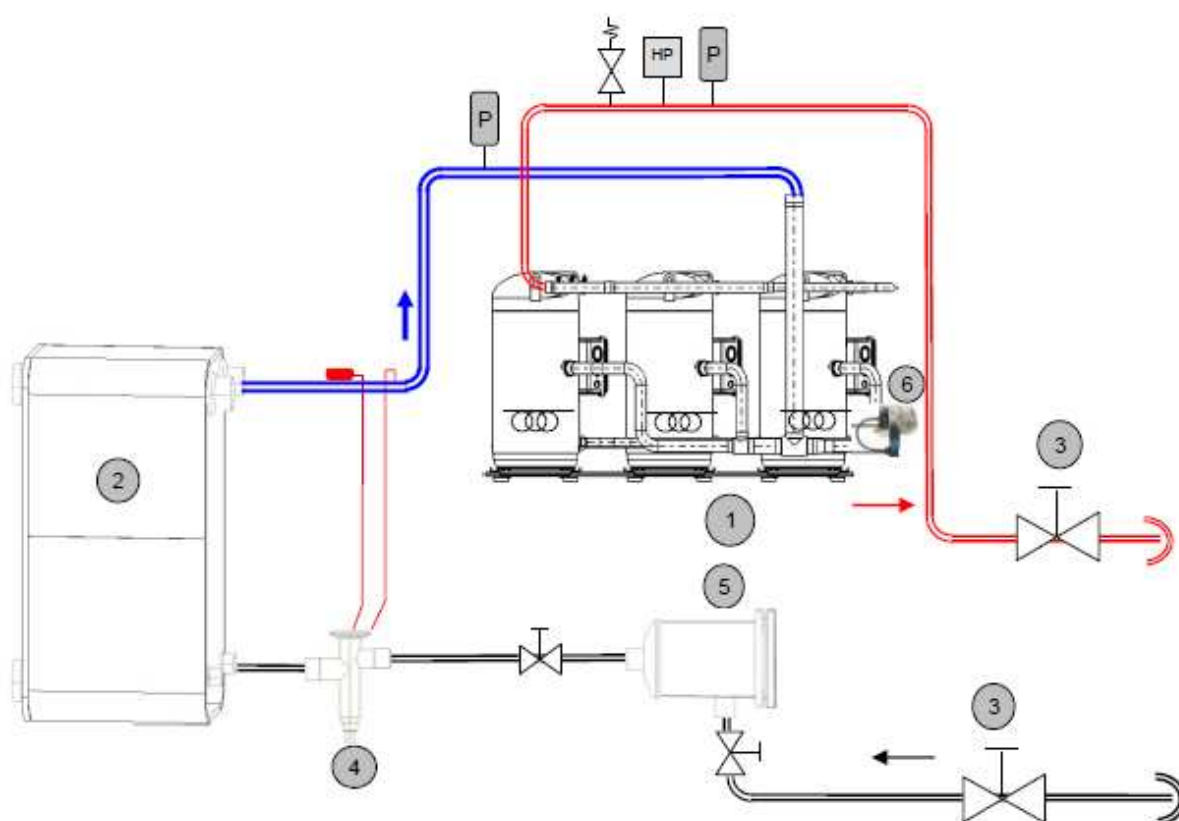
Componentes standard	
01.a/01.b/01.c	Compressores
02	Evaporador
03	Condensador
04	Válvula de expansão termostática
05	Filtro secador com cartucho amovível
06.a/06.b	Pressostato de alta e baixa pressão
10	Válvula de corte manual
11	Visor
12	Válvula solenóide de líquido

Opções	
07a/07b/	Manómetros de alta e de baixa pressão
08	Bypass de gás quente

Componentes standard		Opções	
01.a/01.b/01.c	Compressores	**07a/07b/**	Manómetros de alta e de baixa pressão
02	Evaporador	**08**	Bypass de gás quente
03	Condensador		
04	Válvula de expansão termostática		
05	Filtro secador com cartucho amovível		
06.a/06.b	Pressostato de alta e baixa pressão		
10	Válvula de corte manual		
11	Visor		
12	Válvula solenóide de líquido		

ANEXO 4: DIAGRAMA GERAL DO CIRCUITO FRIGORIFICO: MWC™

Circuito 1 e 2: 2 ou 3 compressores por circuito:

Componentes standard			
1	Compressores		Válvula de segurança de alta pressão
2	Evaporador arrefecido por água	HP	Interruptor de segurança de alta pressão
3	Condensador arrefecido por água	P	Transdutores de pressão HP & BP
4	Válvula de expansão		Pressóstato de segurança de alta pressão
5	Filtro secador com cartucho		

Circuito 1 e 2: 2 ou 3 compressores por circuito:

Componentes standard			
1	Compressores		Válvula de segurança de alta pressão
2	Evaporador arrefecido por água		Interruptor de segurança de alta pressão
3	Válvula de corte manual		Transdutores de pressão HP & BP
4	Válvula de expansão		Pressóstato de segurança de alta pressão
5	Filtro secador com cartucho		
6	Controlador do nível do óleo		

ANEXO 5: ESQUEMA MECÂNICO GERAL

HYDROLEAN™ 20-25-35-40

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Load Distribution
(Kg - Operating weights)

	SWC G1	SWC G2	SWH G1	SWH G2	SWR G1	SWR G2
020	31	31	31	31	29	29
025	48	48	49	49	47	47
035	53	53	54	54	50	50
040	60	60	60	60	57	57

	SWC D1	SWC D2	SWH D1	SWH D2	SWR D1	SWR D2
020	31	31	31	31	29	29
025	48	48	49	49	47	47
035	53	53	54	54	50	50
040	60	60	60	60	57	57

Piping - A BOX (20/25/35/40)

	SWC/SWH	SWR	
EVAPORATOR	All Units	All Units	
Inlet Water (A)	1"1/4 – DN32	1"1/4 – DN32	
Outlet Water (B)	1"1/4 – DN32	1"1/4 – DN32	
CONDENSER	All Units	20>35	40
Inlet Water (C)	1"1/4 – DN32		
Liquid Line (D)		5/8"	5/8"
Outlet Water (D)	1"1/4 – DN32		
Discharge Line (C)		7/8"	1"1/8

Clearances

0.5m

0.5m

1m

Dimensional Data

502±15 815±15 D2/D1 G2/G1 20±5 460±5 20±5

802±15 D1/G1 D2/G2 25±5 750±5 25±5

76±5 135±5 C A B D 702±5 236±5 87 G1/G2 D1/D2 45

Option Rubber Antivibration Mounts

Ø E

C

Hydrolean SWC	020	025	035	040
Rubber Mounts Type	APK80/45Sh A		APK80/60Sh A	
Number/machine	4		4	
Height (C) mm	27		27	
Thread dia (E) mm	M8		M8	
Max. Thread Lenght mm	10		11.8	

A BOX

Indice	DATE	NOM	MODIFICATIONS

MECHANICAL DATA

1/3

HYDROLEAN™ 50 65 80 90 100

Load Distribution (Kg - Operating weights)

	SWC G1	SWC G2		SWH G1	SWH G2		SWR G1	SWR G2
050	98	98	050	99	99	050	95	95
065	106	106	065	108	108	065	101	101
080	111	111	080	113	113	080	102	102
090	121	121	090	122	122	090	110	110
100	133	133	100	135	135	100	122	122
	D1	**D2**		**D1**	**D2**		**D1**	**D2**
050	98	98	050	99	99	050	95	95
065	106	106	065	108	108	065	101	101
080	111	111	080	113	113	080	102	102
090	121	121	090	122	122	090	110	110
100	133	133	100	135	135	100	122	122

Piping - B BOX (50/65/80/90/100)

	SWC/SWH	SWR	
EVAPORATOR	All Units	All Units	
Inlet Water (A)	2" - DN50	2" - DN50	
Outlet Water (B)	2" - DN50	2" - DN50	
CONDENSER	All Units	50>65	80>100
Inlet Water (C)	2" - DN50		
Liquid Line (D)		7/8"	7/8"
Outlet Water (D)	2" - DN50		
Discharge Line (C)		7/8"	1"1/8

Clearances

Dimensional Data

Option Rubber Antivibration Mounts

Hydrolean SWC	050	065	080	090	100
Rubber Mounts Type	APK80/75Sh A		APK100/60Sh A		
Number/machine	4		4		
Height (C) mm	27		27		
Thread dia (E) mm	M8		M10		
Max. Thread Lenght mm	12.8		10		

Indice	DATE	NOM	MODIFICATIONS

B BOX

MECHANICAL DATA

/3

HYDROLEAN™ 120 135 165

Load Distribution (Kg - Operating weights)

	SWC G1	SWC G2		SWH G1	SWH G2		SWR G1	SWR G2
120	172	172	120	174	174	120	160	160
135	190	190	135	192	192	135	173	173
165	201	201	165	203	203	165	184	184
	D1	D2		D1	D2		D1	D2
120	172	172	120	174	174	120	160	160
135	190	190	135	192	192	135	173	173
165	201	201	165	203	203	165	184	184

Piping - C BOX (120/135/165)

	SWC/SWH	SWR
EVAPORATOR	All Units	All Units
Inlet Water (A)	2" - DN50	2" - DN50
Outlet Water (B)	2" - DN50	2" - DN50
CONDENSER	All Units	All Units
Inlet Water (C)	2" - DN50	
Liquid Line C1&C2 (D)		7/8"
Outlet Water (D)	2" - DN50	
Discharge Line C1 (E)		1"3/8
Discharge Line C2 (C)		1"3/8

Clearances

0.5m
0.5m
1m

Dimensional Data

645±15
1704 ±15
20±5 598±5 20±5
D2/D1 G2/G1
1340 ±15
76.5 ±5 1180 ±5 76.5 ±5
D1/G1 D2/G2
175±5 290±5
92±5
70 49
E A C D B
1100 ±5 981±5 397.2 175.9 ±5
G1/G2 D1/D2

Option Rubber Antivibration Mounts

Ø E
C

Hydrolean SWC	120	135	165
Rubber Mounts Type	APK100/75Sh A		
Number/machine	4		
Height (C) mm	27		
Thread dia (E) mm	M10		
Max. Thread Lenght mm	10		

C BOX

Indice	DATE	NOM	MODIFICATIONS

MECHANICAL DATA

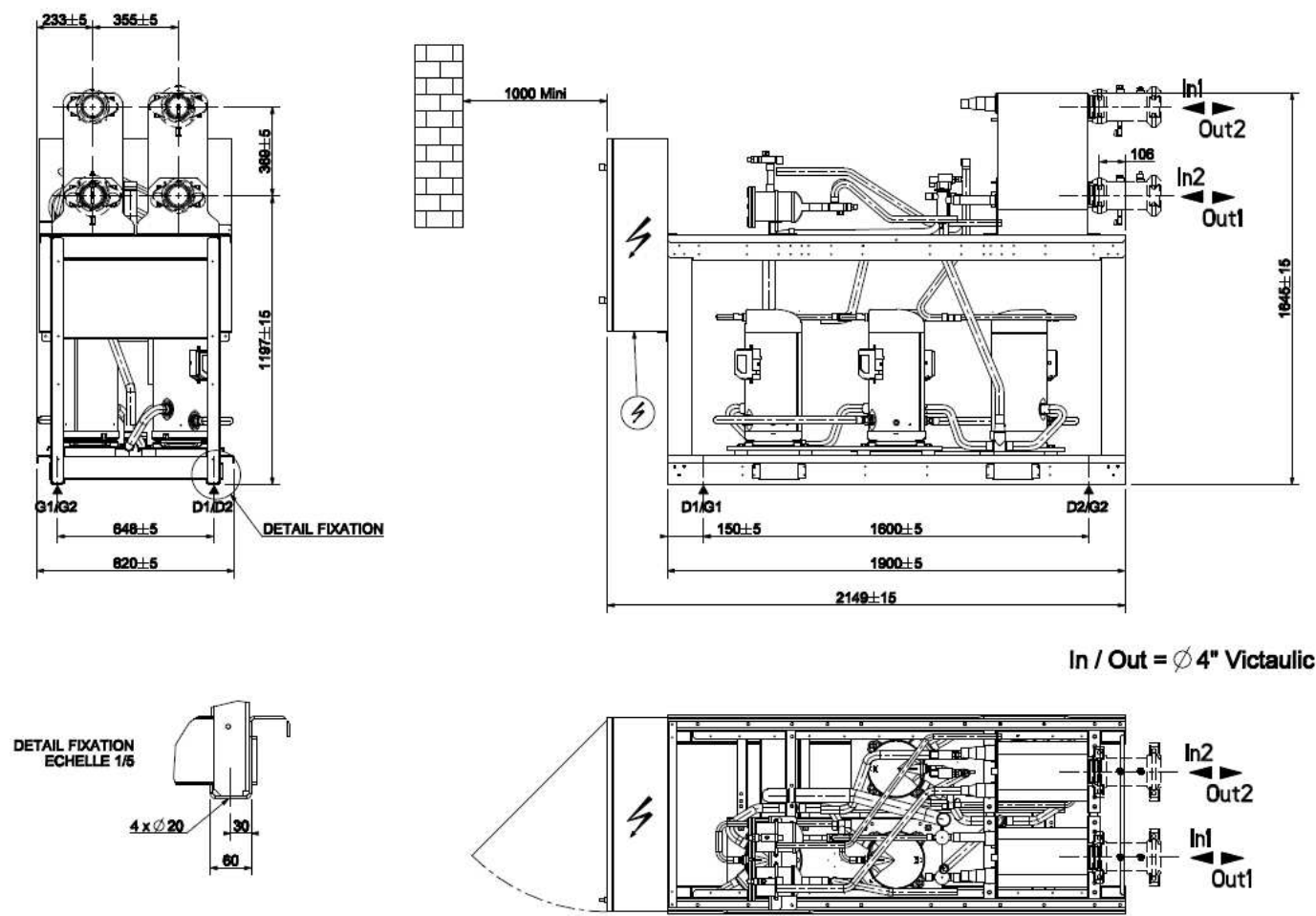
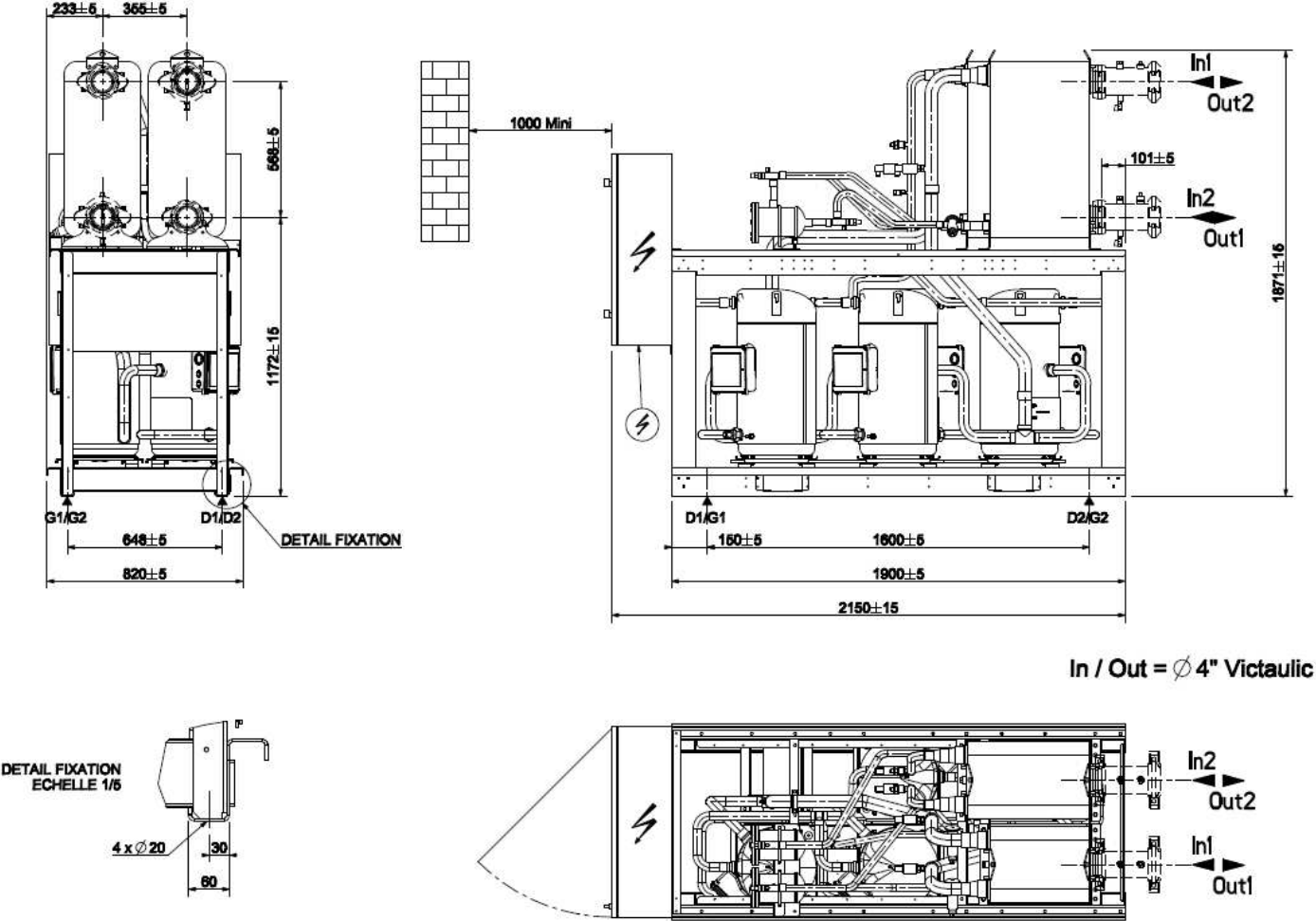
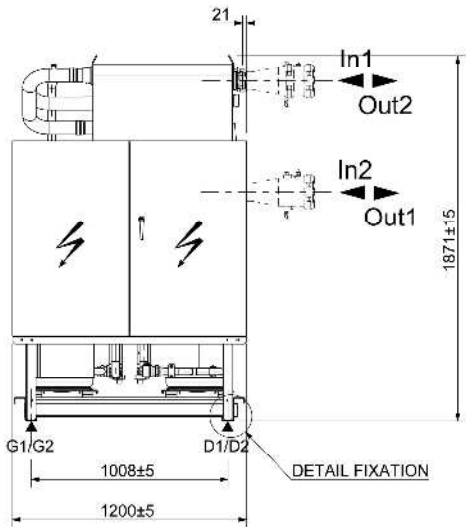
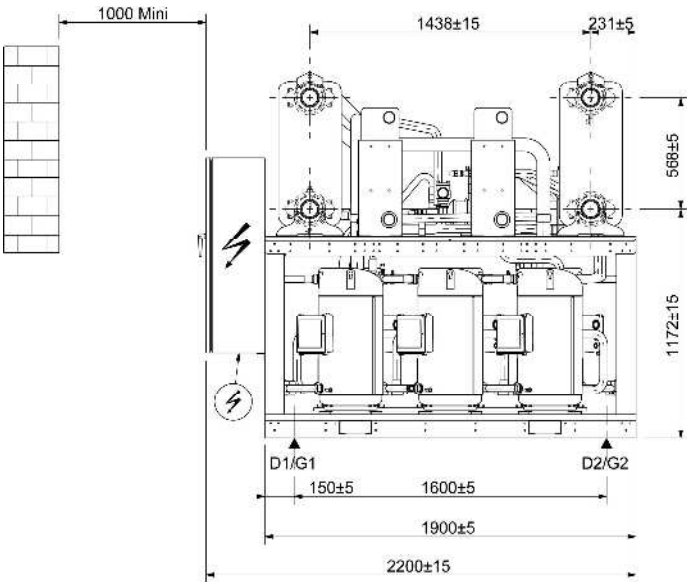
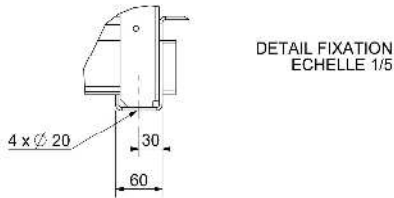
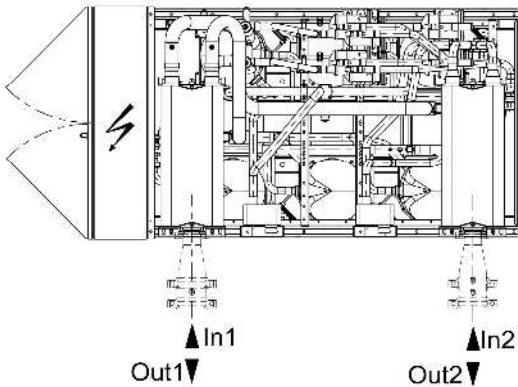
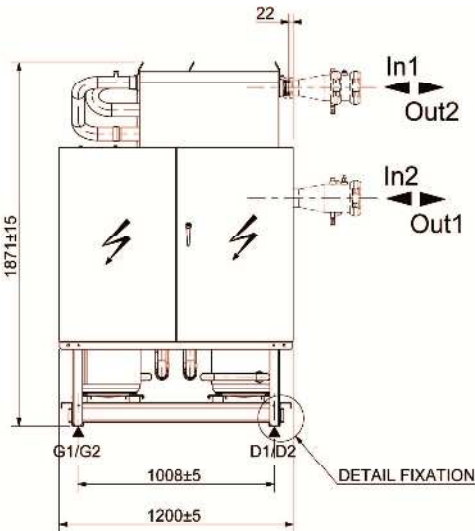
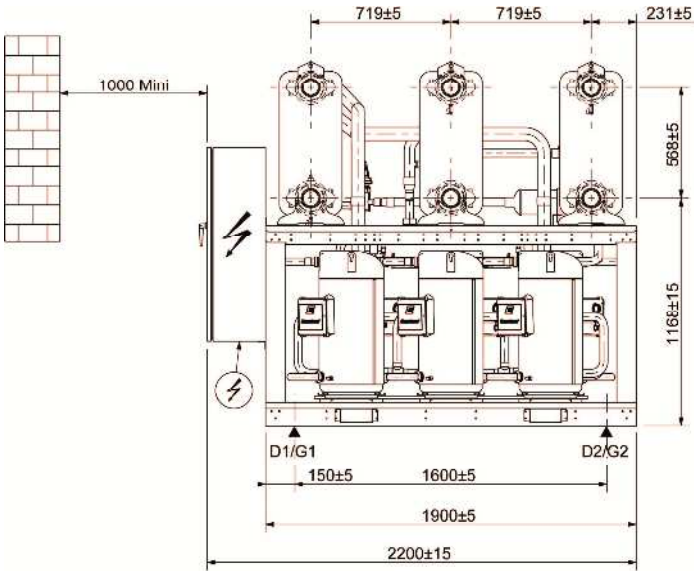
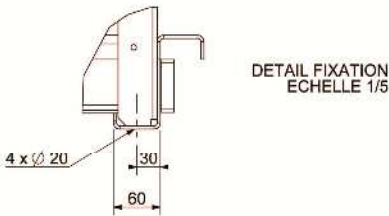
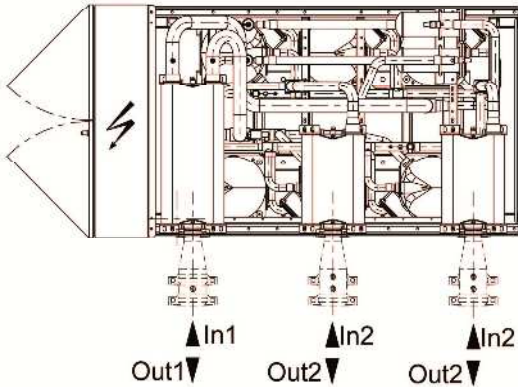
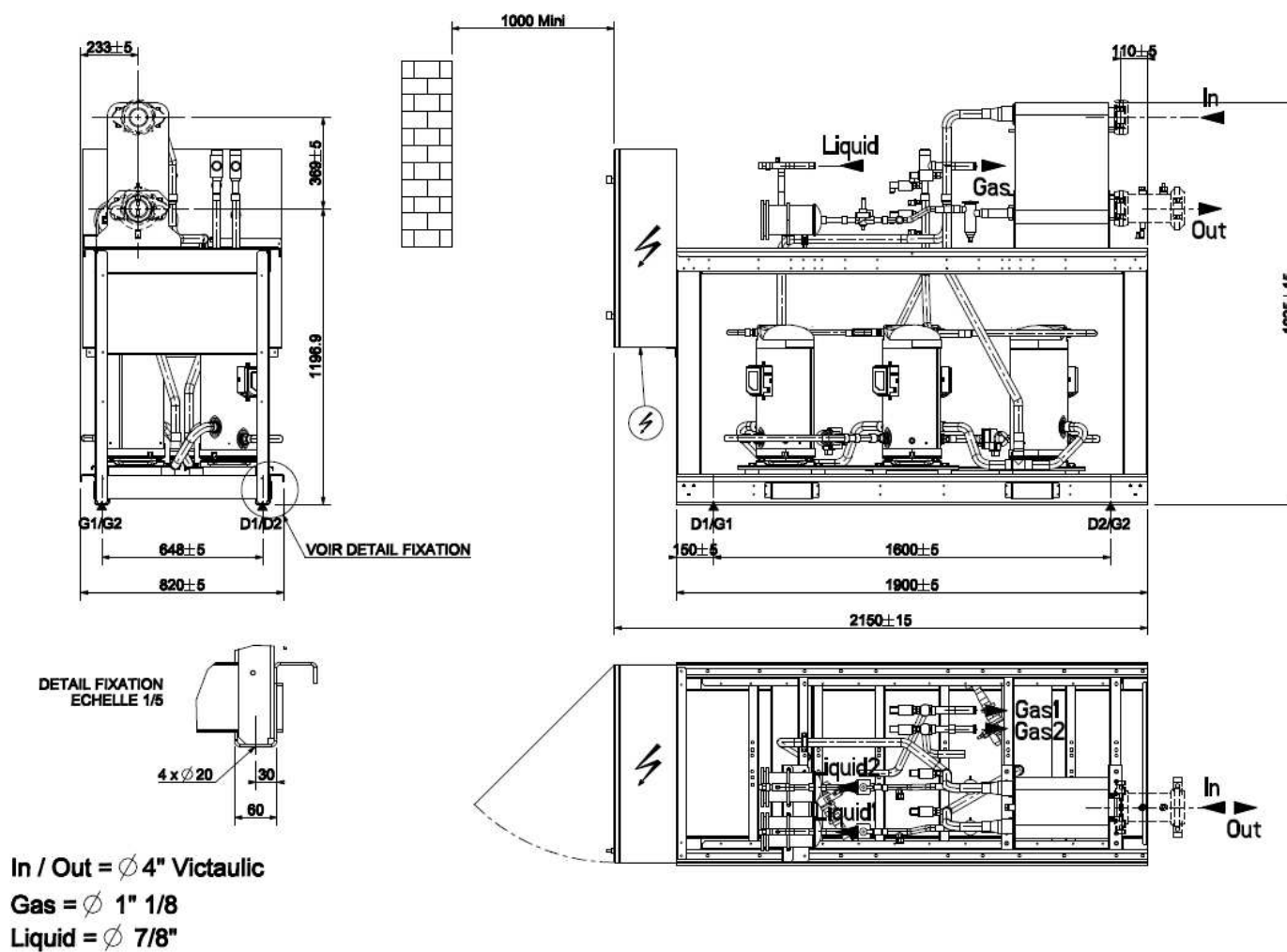
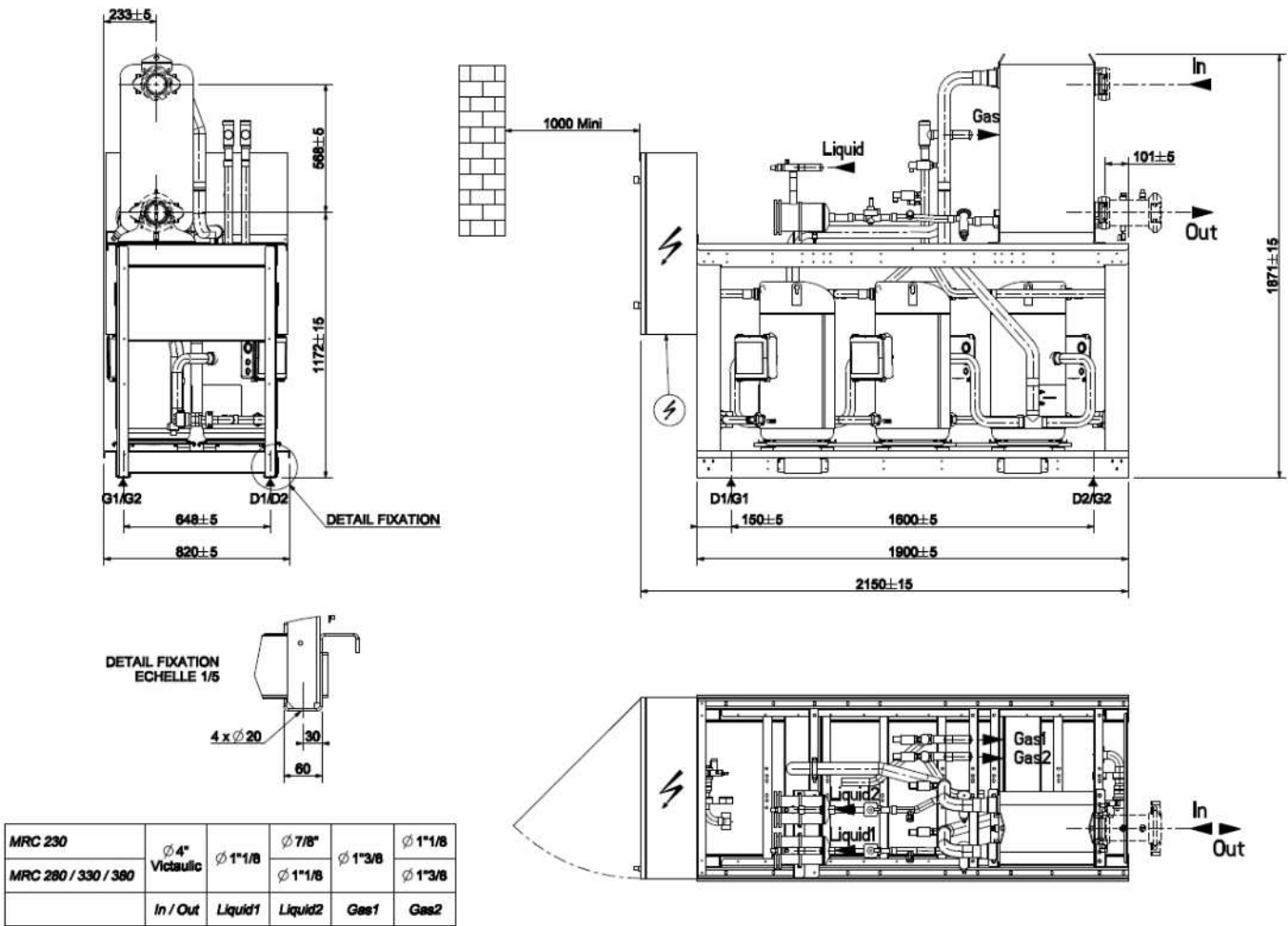
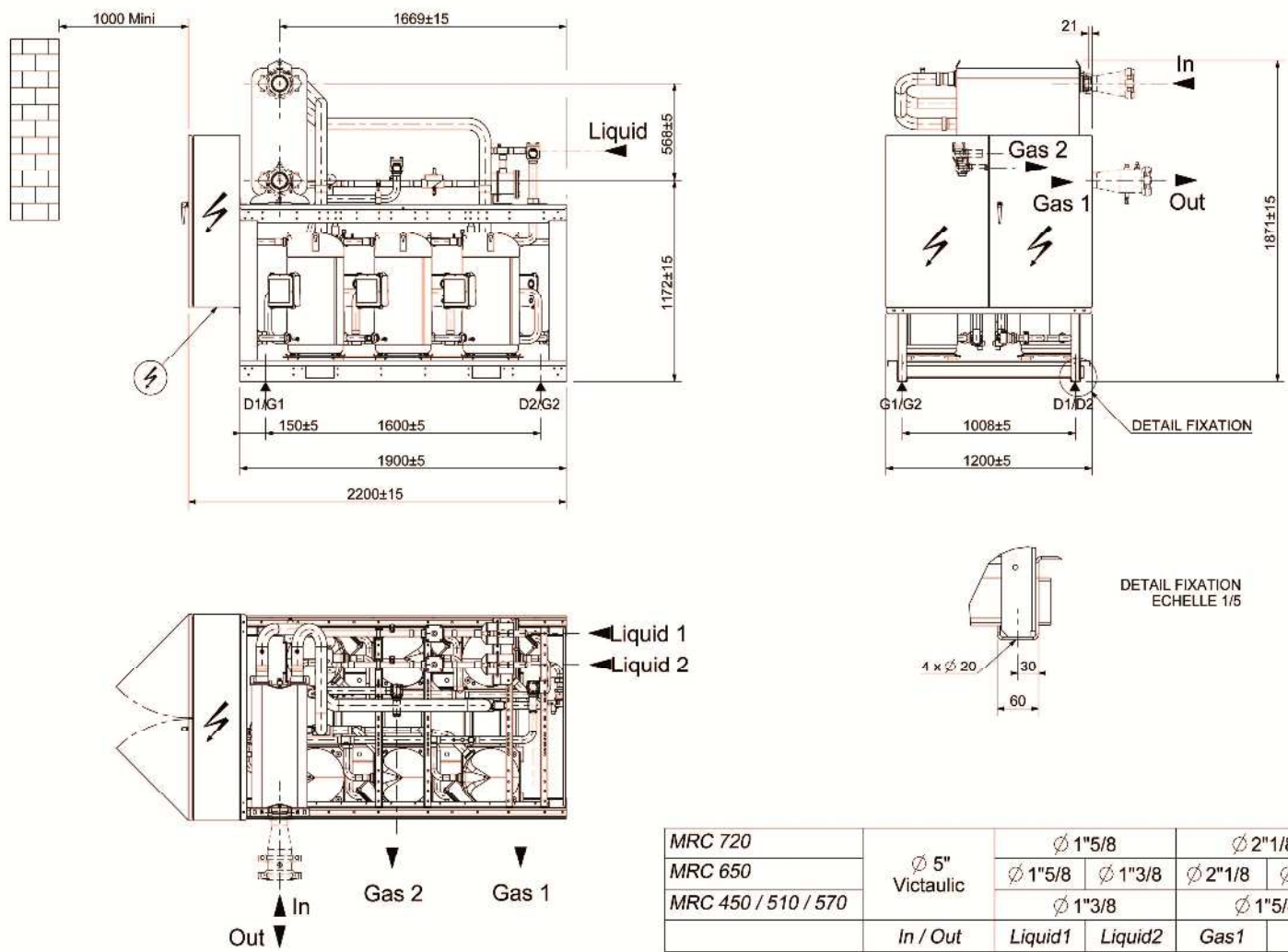
1/3

MWC 180

In / Out = ∅ 4" Victaulic

MWC 230-380

233±5
355±5
568±5
1172±15
G1/G2
D1/D2
DETAIL FIXATION
648±5
820±5
1000 Mini
In1
Out2
101±5
In2
Out1
1871±15
D1/G1
D2/G2
160±5
1600±5
1900±5
2150±15
In / Out = ∅ 4" Victaulic

DETAIL FIXATION
ECHELLE 1/5
4 x ∅ 20
30
60
In2
Out2
In1
Out1

MWC 450-570

In / Out = ∅ 5" Victaulic

MRC 180

In / Out = ∅ 4" Victaulic

Gas = ∅ 1" 1/8

Liquid = ∅ 7/8"

MRC 230-380

MRC 230	Ø 4" Victaulic	Ø 1"1/8	Ø 7/8"	Ø 1"3/8	Ø 1"1/8
MRC 280 / 330 / 380			Ø 1"1/8		Ø 1"3/8
	In / Out	*Liquid1*	*Liquid2*	*Gas1*	*Gas2*

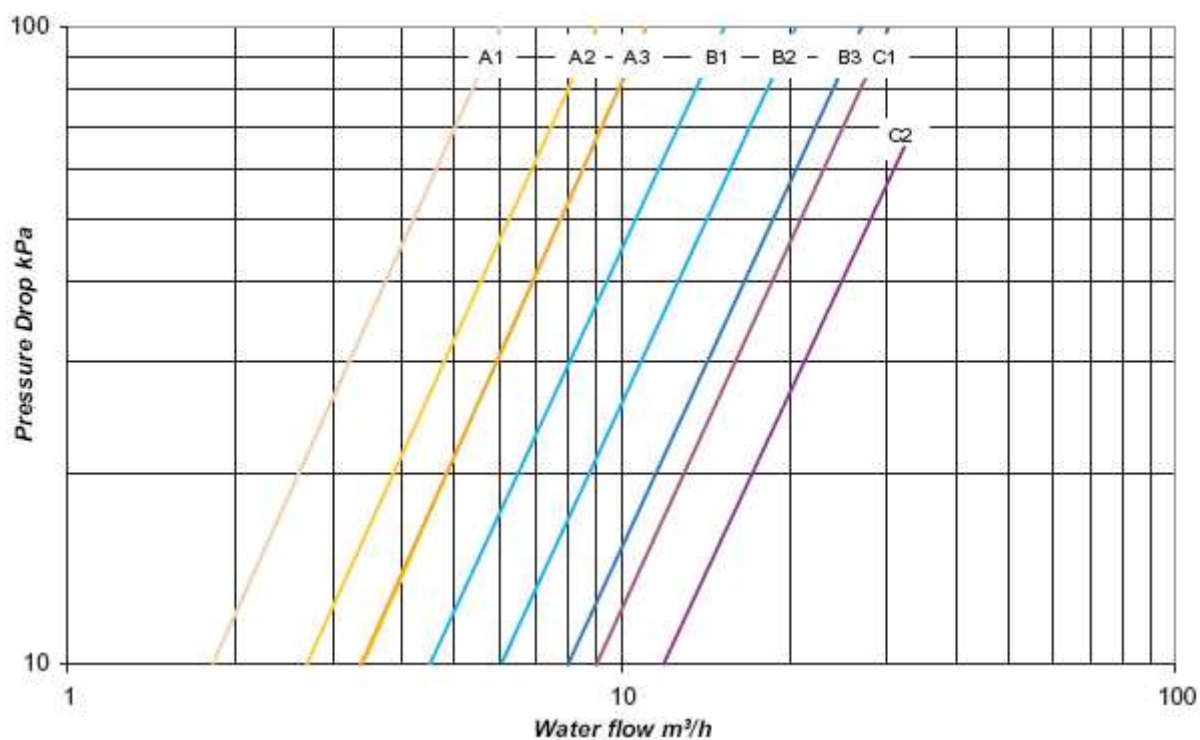
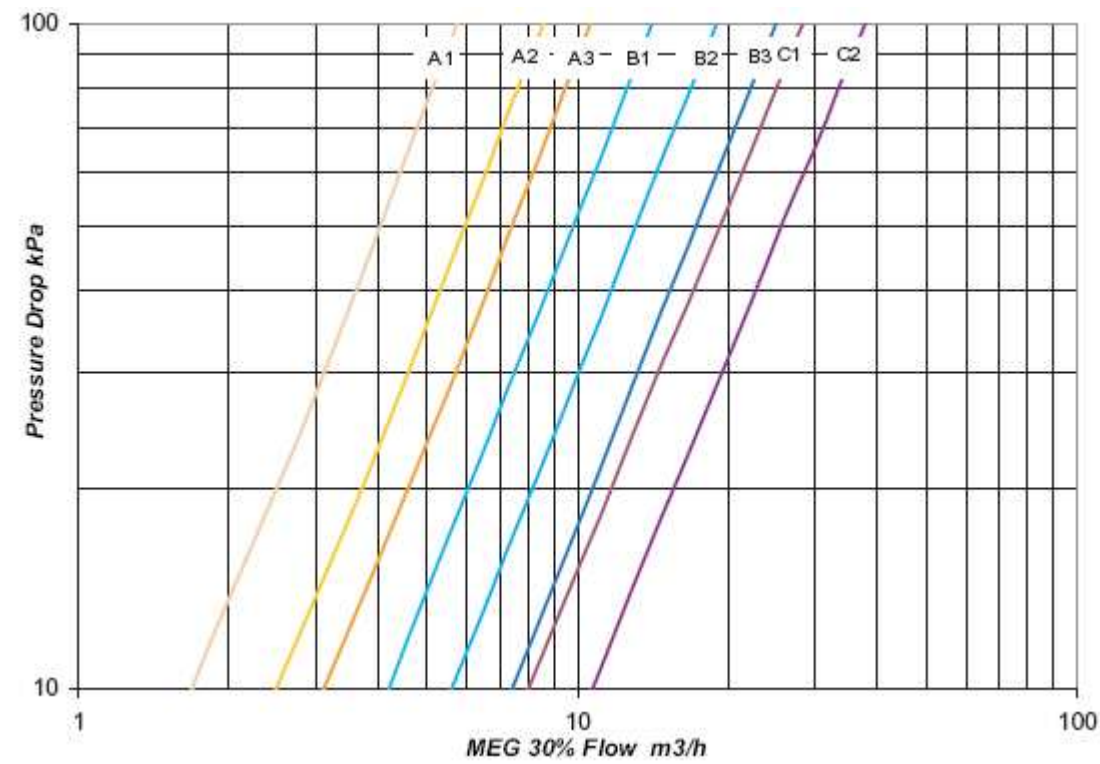
MRC 450-720

	In / Out	Liquid1	Liquid2	Gas1	Gas2
MRC 720	Ø 5" Victaulic	Ø 1"5/8		Ø 2"1/8	
MRC 650	Ø 5" Victaulic	Ø 1"5/8	Ø 1"3/8	Ø 2"1/8	Ø 1"5/8
MRC 450 / 510 / 570	Ø 5" Victaulic	Ø 1"3/8		Ø 1"5/8	

ANEXO 6: PERDA DE PRESSÃO

HYDROLEAN™

HYDROLEAN™	020	025	035	040	050	065
Curva do evaporador	A1	A1	A2	A3	B1	B2
Curva do filtro do evaporador	X	X	X	X	Y	Y
Curva do condensador	A1	A1	A2	A3	B1	B2
Curva do filtro do condensador	X	X	X	X	Y	Y
Válvula regulada por pressão	WVFX20	WVFX20	WVFX20	WVFX20	WVFX25	WVFX25
HYDROLEAN™	**080**	**090**	**100**	**120**	**135**	**165**
Curva do evaporador	B2	B3	B3	C1	C2	C2
Curva do filtro do evaporador	Y	Y	Z	Z	Z	Z
Curva do condensador	B2	B3	B3	C1	C2	C2
Curva do filtro do condensador	Y	Y	Z	Z	Z	Z
Válvula regulada por pressão	WVFX32	WVFX32	WVFX32	2xWVFX32	2xWVFX32	2xWVFX32

PERDA DE PRESSÃO DO PERMUTADOR DE CALOR DE PLACAS DA UNIDADE HYDROLEAN™ COM ÁGUA LIMPA

PERDA DE PRESSÃO DO PERMUTADOR DE CALOR DE PLACAS DA UNIDADE HYDROLEAN™ COM ÁGUA E ETILENO GLICOL 30%

PERDA DE PRESSÃO DOS FILTROS

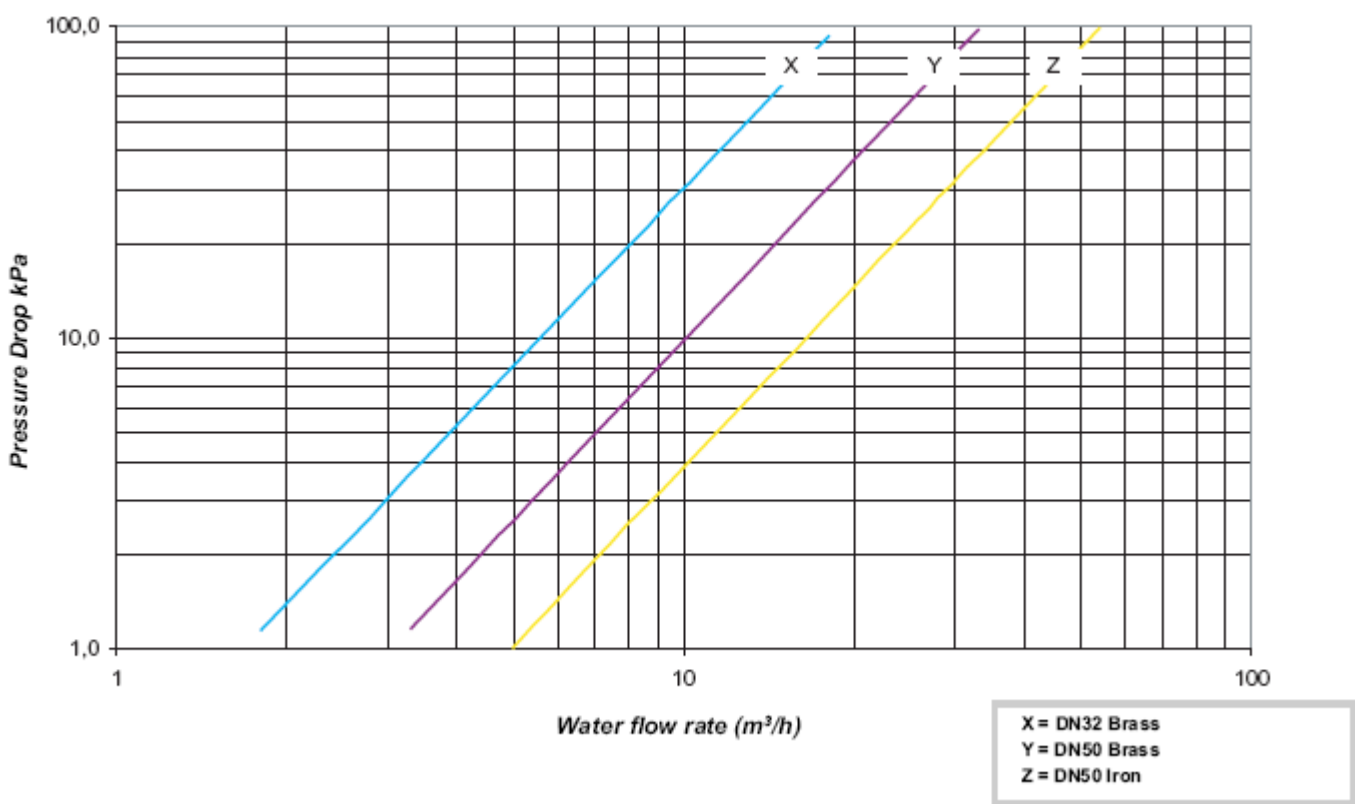
Pressure Drop kPa

100,0
10,0
1,0

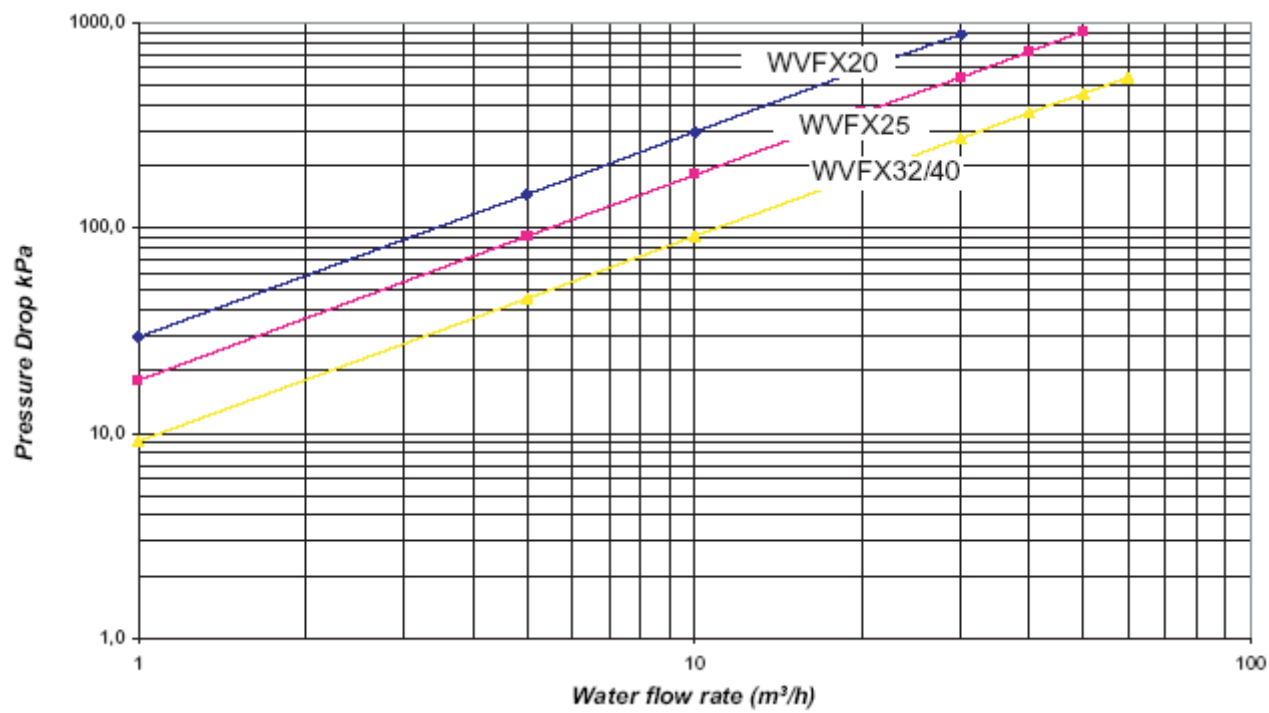
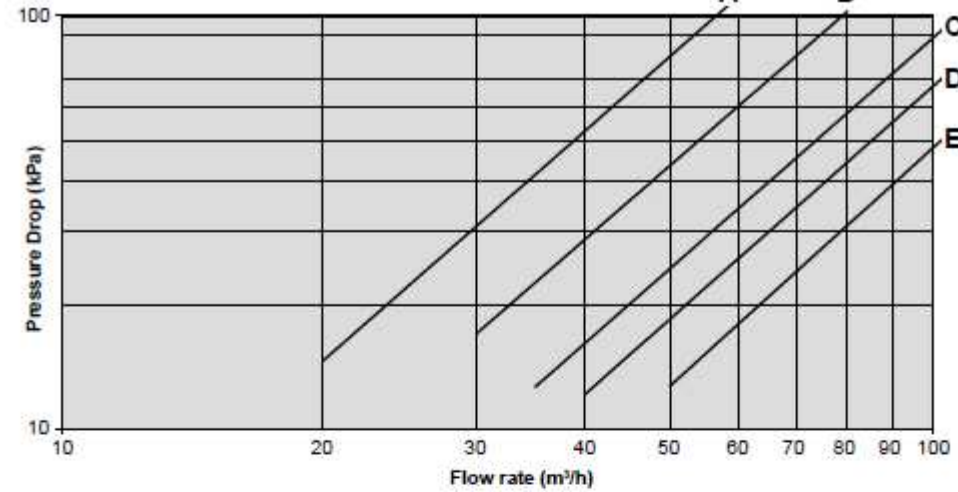
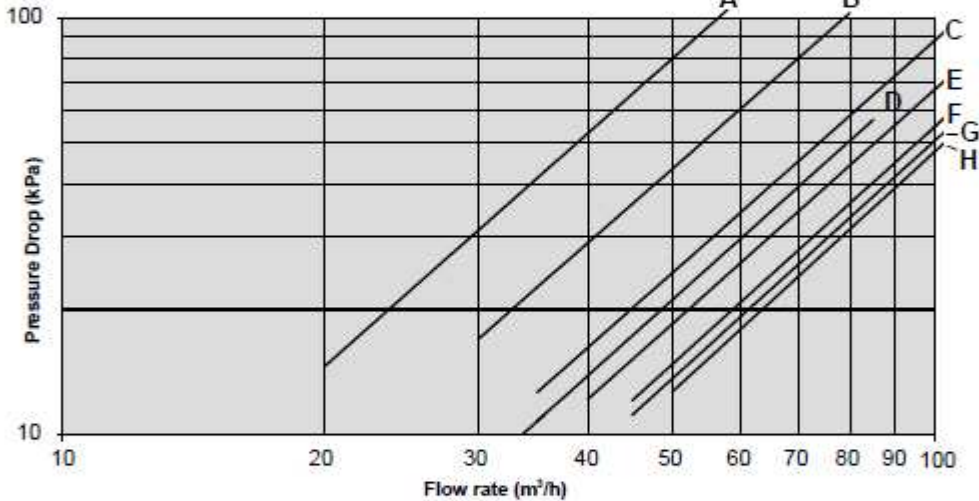
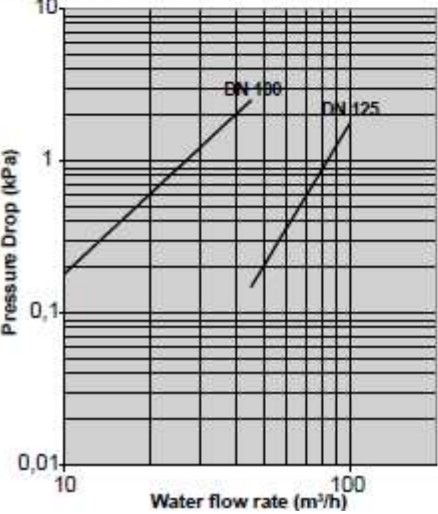
X
Y
Z

1
10
100

Water flow rate (m^3/h)

X = DN32 Brass
Y = DN50 Brass
Z = DN50 Iron

PERDA DE PRESSÃO DA VÁLVULA DE ÁGUA DE CONTROLO PRESSOSTÁTICO “COMPLETAMENTE ABERTA”

MWC™

Pressure drops are given for information only. A tolerance of +/- 20kPa must be considered when selecting water pumps.

MWC	Curves		
	Evaporator	Condenser	Filter
180	A	A	DN100
230	B	B	DN100
280	B	C	DN100
330	C	C	DN100
380	C	D	DN100
450	D	E	DN125
510	D	F	DN125
570	E	G	DN125
650	E	H	DN125
720	E	H	DN125

CERTIFICADOS – ISO 9001 : 2000

N° 2001/15834.7

AFNOR Certification certifie que le système de management mis en place par :
AFNOR Certification certifies that the management system implemented by:

LENNOX FRANCE
DIVISION DE LGL FRANCE

pour les activités suivantes :
for the following activities:

CONCEPTION, FABRICATION ET CESSION INTERNE DE BIENS D'EQUIPEMENTS DESTINES AU CONDITIONNEMENT D'AIR, A LA REFRIGERATION ET A LA CLIMATISATION.

DESIGN, MANUFACTURING AND INTERNAL TRANSFER OF HVAC AND REFRIGERATION EQUIPMENT.

a été évalué et jugé conforme aux exigences requises par :
has been assessed and found to meet the requirements of:

ISO 9001 : 2008

et est déployé sur les sites suivants :
and is developed on the following locations:

2, rue Lavoisier ZI de Longvic BP 60 FR 21602 LONGVIC CEDEX
ZI les Meurières BP 71 FR 69780 MIONS

Ce certificat est valable à compter du (année/mois/jour) *This certificate is valid from (year/month/day)*	**2012-04-25**	Jusqu'au *until*	**2015-04-24**

Directrice Générale d'AFNOR Certification
Managing Director of AFNOR Certification

F. MÉAUX

11 rue Francis de Pressensé - 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex - France - T. +33 (0)1 41 62 80 00 - F. +33 (0)1 49 17 90 00
SAS au capital de 18 187 000 € - 479 076 002 RCS Bobigny - www.afnor.org

afnor CERTIFICATION

CERTIFICADOS – ISO 14001 : 2004

N° 2007/28674.4

AFNOR Certification certifie que le système de management mis en place par :
AFNOR Certification certifies that the management system implemented by:

LENNOX FRANCE
DIVISION DE LGL FRANCE

pour les activités suivantes :
for the following activities:

FABRICATION ET CESSION INTERNE DE BIENS D'EQUIPEMENTS DESTINES AU CONDITIONNEMENT D'AIR, A LA REFRIGERATION ET A LA CLIMATISATION.

MANUFACTURING AND INTERNAL TRANSFER OF HVAC AND REFRIGERATION EQUIPMENT.

a été évalué et jugé conforme aux exigences requises par :
has been assessed and found to meet the requirements of:

ISO 14001 : 2004

et est déployé sur les sites suivants :
and is developed on the following locations:

2, rue Lavoisier ZI de Longvic BP 60 FR 21602 LONGVIC CEDEX
ZI les Meurières BP 71 FR 69780 MIONS

Ce certificat est valable à compter du (année/mois/jour) *This certificate is valid from (year/month/day)* **2012-04-25** Jusqu'au *until* **2015-04-24**

Directrice Générale d'AFNOR Certification
Managing Director of AFNOR Certification

F. MÉAUX

001 - 2011/01

11 rue Francis de Pressensé - 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex - France - T. +33 (0)1 41 62 80 00 - F. +33 (0)1 49 17 90 00
SAS au capital de 18 187 000 € - 479 076 002 RCS Bobigny - www.afnor.org

CERTIFICADOS – PED

Bureau Veritas S.A. is a Notified *ody under the number 0062*

BUREAU VERITAS

ATTESTATION D'APPROBATION DE SYSTEME DE QUALITE
CERTIFICATE OF QUALITY SYSTEM APPROVAL
N° CE-PED-H-LGL 001-11-FRA

BUREAU VERITAS S.A., agissant dans le cadre de sa notification (numéro d'organisme notifié 0062), atteste que le système de qualité appliqué par le fabricant pour la conception, la fabrication, l'inspection finale et les essais des équipements sous pression identifiés ci-après, a été examiné selon les prescriptions du module H de l'annexe III de la directive "Equipements sous pression" N° 97/23/CE et est conforme aux dispositions correspondantes de la directive.
BUREAU VERITAS S.A., acting within the scope of its notification (notified body number 0062), attests that the quality system operated by the manufacturer for design, manufacture, final inspection and testing of the pressure equipment identified hereunder has been examined against the provisions of annex III, module H, of the Pressure Equipment directive n° 97/23/EC, and found to satisfy the provisions of the directive which apply to it.

Fabricant (Nom) / *Manufacturer (Name):* **LENNOX LGL FRANCE**

Adresse / *Address:* **ZI "Les meunières" - BP,69780 MIONS, FRANCE**

Marque commerciale / *Branding name:*

Description des équipements / *Equipment description:* **Climatiseur autonome de toiture de type ROOFTOP et refroidisseur de liquide à condensation d'air de type CHILLER**

Identification des équipements concernés *(liste en annexe le cas échéant) / Identification of equipment concerned (list attached where necessary):*
Liste des équipements en annexe I

Cette attestation est valable jusqu'au (MM/JJ/AAAA) / *This certificate is valid until (MM/DD/YYYY):* **02/23/2014**

Le maintien de l'approbation est soumis à la réalisation par le Bureau Veritas des audits, essais et vérifications selon le contrat signé par le fabricant et le Bureau Veritas.
The approval is conditional upon the surveillance audits, tests and verifications to be carried out by Bureau Veritas, as per the provisions stated in the agreement signed by both the manufacturer and Bureau Veritas.

Cette attestation est présumée nulle et le fabricant supportera seul les conséquences de son utilisation, si les assurances - données par le fabricant lors de la demande d'intervention - en matière (a) d'application de son système qualité approuvé, (b) de conformité de son équipement au type et (c) d'inspection et d'essais des produits finis se révèlent inexactes et, de manière générale, si le fabricant ne respecte pas l'une ou l'autre des obligations mises à sa charge par la directive n° 97/23/CE du 29 mai 1997 telle que transposée dans le(s) droit(s) national(aux) applicable(s).
This certificate shall be deemed to be void and the manufacturer shall alone bear any consequences pursuant to its use, where the manufacturer fails to comply with his undertakings as per the agreement in respect of (a) implementation of the approved quality system, (b) conformity of the equipment with the type and (c) inspection and tests on the final product, and generally where the manufacturer fails in particular to comply with any of his obligations under directive nr 97/23/EC of 29 may 1997 as transposed in the applicable law(s).

Etabli à / *Made at*	Le (MM/JJ/AAAA) / *On (MM/DD/YYYY)*	Approuvé et Enregistré en / Approved and *Recorded in*	Signé par / *Signed by*	Signature autorisée par Organisme Notifié / *Signature authorised by Notified Body No 0062*
DIJON	**02/24/2011**	**France**	**Alain Religieux**	

Code d'enregistrement / *Registration code:* 2011/181.17,2087/P

La présente attestation est soumise aux Conditions Générales de Service de Bureau Veritas jointes à la demande d'intervention signée par le demandeur. *This certificate is subject to the terms of Bureau Veritas General Conditions of Service attached to the agreement signed by the applicant.*

PV / 239

1/2 +Annex H

File N° :DJN 411185
http://www.bureauveritas.com/ped

GM 220 – Rev. 3

CERTIFICADOS – PED

Bureau Veritas S.S is a Notified Body under the number 0062

Annexe I

Certificat N°CE-PED-H-LGL-001-11-FRA

Affaire : LGL LENNOX France

Gamme	Modèle	PS LP		PS HP		TS LP		TS HP		Fluide	Groupe
		Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi		
ROOFTOP du type BALTIC de 22 à 85 kW	BAC, BAH,BAM, BAG, BWH, BWM Taille 24-30-38-42-45-52-57-65-75-85	-1	28	-1	42	-20	50	-20	110	R410A	2
ROOFTOP du type BALTIC de 20 à 75 kW	BCK, BHK, BGK, BDK Taille 20-25-30-35-40-45-50-60-70	-1	20	-1	29	-20	50	-20	110	R407C	2
ROOFTOP du type FLEXY de 80 à 200 kW	FCM, FHM, FGM, FDM, FWH, FWM, FGM, FDM Taille 085-100-120-150-170-200-230	-1	29,5	-1	42	-20	50	-20	110	R410A	2
ROOFTOP du type FXK	Taille 025-030-035-040-055-070-085-100-110-140-170-200	-1	20	-1	29	-20	50	-20	110	R407C	2
CHILLER du type NEOSYS de 200 kW à 1080 kW	NAC : 200-230-270-300-340-380-420-480-540-600-640-680-760-840-960-1080 NAH : 200-230-270-300-340-380-420-480	-1	29,5	-1	42	-20	50	-20	110	R410A	2
CHILLER du type MWC de 200 kW à 700 kW	MWC & MRC : 180-230-280-330-380-450-510-570-650-720	-1	29,5	-1	42	-20	50	-20	110	R410A	2
CHILLER du type HYDROLEAN de 20 kW à 165 kW	SWC, SWH, SWR : 020-025-035-040-050-065-080-090-100-120-135-165	-1	20	-1	29	-20	50	-20	110	R407C	2

CERTIFICADOS – DECLARATION OF CE CONFORMITY

Site Industriel de LONGVIC
ZI de LONGVIC – BP 60
21602 LONGVIC – France

Téléphone : +33 (0)3 80 77 41 41
Fax : +33 (0)3 80 66 66 35

Site industriel de MIONS
ZI Les MEURIERES – BP71
69780 MIONS

Téléphone : +33 (0)4 72 23 20 20
Fax : +33 (0) 4 78 20 07 76

DECLARATION DE CONFORMITE DU CONSTRUCTEUR
Conformément
à la Directive européenne « Equipement sous pression » 97/23/CE,

CE CONFORMITY DECLARATION
As defined by
« Pressure equipment » Directive 97/23/EC »

LGL France SA, ZI Les Meurières – 69780 Mions – France

La société soussignée certifie sous sa seule responsabilité que les fabrications de roof top et Chiller (ensembles sous pression) désignés par les types suivants :
The company hereby declare, under its own responsibility, that roof top and chiller (pressure equipment constituting the assembly) which are designated by :

ROOFTOP du type BALTIC de 20 à 85 KW BAC, BAH, BAM, BAG, BCK, BHK, BGK, BDK BWH, BWM, Taille 020 à 085	CHILLER du type NEOSYS de 200 Kw à 1080 kW NAC de la taille 200 à 1080 kW NAH de la taille 200 à 480 Kw
ROOFTOP du type FLEXY de 80 à 234 KW FCM, FHM, FGM, FDM FWH, FWM, FGM, FDM Taille 085 à 230	CHILLER du type MWC de 200 Kw à 700 kW MWC de la taille 180 à 720 kW MRC de la taille 180 à 720 kW
ROOFTOP du type FXK *Taille 025 à 170*	CHILLER du type Hydrolean de 20 Kw à 165 kW SWC de la taille 20 à 165 kW SWR de la taille 20 à 165 kW SWH de la taille 20 à 165 kW

Qui contiennent des fluides frigorigènes classés en groupe 2 (R407C ou R410A),
Which are containing refrigerating fluids classified in group 2 (R407C or R410A),

1. Sont conformes aux dispositions de la Directive « Equipements sous pression », 97/23/CE
Is in compliance with the requirements of « Under pressure equipments » directive, 97/23/EC :

Module d'évaluation *Evaluation Module :* **H**
CE- PED- H- LGL- 001-11- FRA
Catégorie ; **I, II et III**

Organisme notifié *Notified body :* **Bureau VERITAS (CE0062)**
67-71 Boulevard du château 92571 Neuilly sur Seine.

2. Sont conformes aux dispositions de la Norme EN 378
Are in compliance with the requirements of EN 378
3. Sont conformes aux dispositions de la Directive - Are *in compliance with the requirements of*
   - « Machines », 2006/42/CE - *« Machinery », 2006/42/EC*
   - « CEM», 2004/108/CEE - *« EMC », 2004/108/EEC*
   - « Appareils à gaz », 90/396/CEE modifiée - *« Gas machines », 90/396/EEC amended*
   - « Basse Tension »2006/95/CE, *« Low voltage », 2006/95/EC*

Ces produits sont fournis avec un marquage de conformité.
The products are provided with a marking of conformity.

V.HEYDECKER

Date : 22 Mars 2012
Vincent Heydecker
Directeur des opérations Europe
European Operation Director

LENNOX France, Division climatisation de LGL France
Siège social : LGL France – ZI « Les Meurières » - BP71 – 69780 MIONS – France
Société anonyme au capital de 309.615.120F – RCS LYON B 309 528 115 – N° IDENTIFICATION TVA FR 59 309 528 115 – APE 292F

www.lennoxeurope.com

DELEGAÇÕES COMERCIAIS:

BÉLGICA E LUXEMBURGO

☎ + 32 3 633 3045

FRANÇA

☎ +33 1 64 76 23 23

ALEMANHA

☎ +49 (0) 6071 3915919

ITÁLIA

☎ + 39 02 495 26 200

HOLANDA

☎ + 31 332 471 800

POLÓNIA

☎ +48 22 58 48 610

PORTUGAL

☎ +351 229 066 050

RÚSSIA

☎ +7 495 626 56 53

ESPANHA

☎ +34 902 533 920

UCRÂNIA

☎ +380 44 461 87 79

REINO UNIDO E IRLANDA

☎ +44 1604 669 100

OUTROS PAÍSES:

LENNOX DISTRIBUTION

☎ +33 4 72 23 20 00

CE

WC_CHILLER-IOM-0612-P

Pelo facto da Lennox manter um compromisso permanente no que se refere à qualidade, as especificações, os valores nominais e as dimensões estão sujeitos a alterações sem aviso prévio e sem que a Lennox incorra em qualquer responsabilidade.
A instalação, regulação, alteração, reparação ou manutenção incorrecta podem causar danos no equipamento ou danos pessoais.
As operações de instalação e manutenção devem de ser executadas, obrigatoriamente por um técnico ou um serviço de manutenção qualificado.